ANNALES

DES

SCIENCES NATURELLES

CINQUIÈME SÉRIE

ZOOLOGIE

ET

PALÉONTOLOGIE

Paris. Imprimerie de E. Martinet, rue Mignon, 2.

ANNALES

DES

SCIENCES NATURELLES

CINQUIÈME SÉRIE

ZOOLOGIE

ET

PALÉONTOLOGIE

COMPRENANT

L'ANATOMIE, LA PHYSIOLOGIE, LA CLASSIFICATION
ET L'HISTOIRE NATURELLE DES ANIMAUX

PUBLIÉES SOUS LA DIRECTION DE

M. MILNE EDWARDS

TOME III



PARIS

VICTOR MASSON ET FILS

PLACE DE L'ÉCOLE-DE-MÉDECINE

1865

ANNALES
DES
SCIENCES NATURELLES

ZOOLOGIE
ET
PALÉONTOLOGIE

RECHERCHES EXPÉRIMENTALES

SUR L'ENCÉPHALE DE LA GRENOUILLE,

Par M. BAUDELOT.

Les résultats intéressants auxquels m'ont conduit mes recherches antérieures sur l'encéphale des Poissons m'avaient déterminé à tenter quelques expériences comparatives sur les Reptiles; malheureusement la rareté de ces animaux, ou du moins le nombre tout à fait insuffisant de ceux que j'ai pu avoir à ma disposition, m'a mis dans la nécessité de limiter mes recherches au seul type que j'eusse en abondance, la Grenouille. Les faits qui suivent sont le résumé d'expériences nombreuses que j'ai exécutées sur les diverses portions de l'encéphale de cet animal.

La moelle allongée (bulbe rachidien) de la Grenouille est, comme on le sait, parfaitement délimitée ; elle comprend toute cette portion de l'encéphale qui s'étend depuis le cervelet jusqu'à la pointe du quatrième ventricule.

L'influence de cette partie sur les mouvements volontaires n'a jamais été étudiée jusqu'alors chez les Reptiles ; voici ce que la

Grenouille m'a offert à cet égard : lorsque l'on pique un des cordons du bulbe dans un point quelconque de sa hauteur, le corps s'incurve aussitôt du côté opposé à la lésion, et l'animal tourne en manége de ce même côté ; ainsi, par exemple, la moitié gauche du bulbe étant lésée, la Grenouille s'incurve et tourne à droite ; l'inverse a lieu lorsque la lésion siége dans le cordon droit. Ce mouvement de manége est loin d'être toujours également prononcé ; il existe à cet égard des différences considérables qui m'ont paru subordonnées à l'étendue de la lésion : ainsi tantôt, dans la suite de ses sauts, l'animal décrit une large circonférence ; tantôt, au contraire, le cercle qu'il parcourt n'offre que quelques centimètres de rayon ; d'autres fois, il tourne sur place, et le corps pivote en quelque sorte autour de son extrémité postérieure ; enfin, quand les symptômes offrent le plus d'intensité, on voit la partie antérieure du tronc se tordre vers le côté lésé et la tête s'incliner très-fortement de ce côté, de telle façon que l'œil opposé à la lésion regarde presque en haut ; par suite de cette torsion, le membre antérieur du côté opposé à la lésion se relève, et cesse de toucher le plan sur lequel il repose ; il suffit alors de la moindre exagération dans les symptômes pour qu'aussitôt l'animal décrive autour de son axe un mouvement de révolution dirigé du côté sain vers le côté lésé.

Le nombre des mouvements de révolution consécutifs n'est jamais très-élevé ; le plus souvent l'animal se borne à tourner ainsi sur lui-même deux ou trois fois, puis il s'arrête pour recommencer de nouveau quand on l'excite ; je n'ai jamais compté au delà de vingt révolutions successives ; celles-ci paraissent s'exécuter plus aisément lorsque l'animal est placé dans l'eau.

Dans tous ces cas, la sensibilité générale m'a semblé bien conservée ; les membres n'étaient pas paralysés du mouvement, car l'animal les retirait aussitôt dès que l'on venait à les pincer.

Ces expériences me paraissent confirmer pleinement ce que j'ai déjà dit au sujet des Poissons, c'est que les mouvements de rotation autour de l'axe et les mouvements de manége ne sont pas deux mouvements de nature réellement différente, puisque, entre l'un et l'autre de ces mouvements, il existe toutes les

nuances intermédiaires, et qu'on voit l'animal passer de l'un à l'autre par des transitions insensibles. La Grenouille surtout se prête parfaitement à l'analyse de ces divers mouvements. Je tiens aussi à faire observer combien est grande l'analogie qui existe entre ces faits et ceux que j'ai mentionnés précédemment sur l'Épinoche.

Lobes optiques et couches optiques. — Les lobes optiques ou tubercules bijumeaux sont représentés par deux éminences allongées et creuses situées immédiatement au-devant du cervelet ; les couches optiques, qu'il ne faut pas confondre avec les lobes optiques, sont constituées par deux petits renflements pleins, qui occupent l'espace compris entre l'extrémité antérieure des lobes optiques et l'extrémité postérieure des lobes cérébraux.

Après la lésion soit de l'un des lobes optiques, soit de l'une des couches optiques, j'ai toujours vu l'animal présenter un mouvement de manége dirigé vers le côté opposé à la lésion ; généralement aussi, le corps s'incurve vers ce même côté, et la tête tend également à s'y incliner.

M. Flourens, dans son ouvrage sur les propriétés et les fonctions du système nerveux, s'exprime ainsi : « J'ai retranché sur une Grenouille le tubercule bijumeau droit, l'animal a tourné sur le côté gauche. J'ai retranché sur une autre Grenouille le tubercule gauche, l'animal a tourné sur le côté droit. » Il dit ailleurs : « J'ai retranché sur une Grenouille la couche optique droite, la Grenouille a tourné longtemps et irrésistiblement sur le côté droit. J'ai retranché sur une autre Grenouille la couche optique gauche, la Grenouille a tourné sur le côté gauche. » M. Flourens conclut enfin par ces réflexions : « .... Ceci est particulier aux Reptiles, la perte d'une couche optique fait tourner l'animal du côté de la couche enlevée, tandis que la perte d'un tubercule bijumeau détermine, au contraire, un tournoiement sur le côté opposé au tubercule enlevé.... Ce croisement d'effet entre la couche optique et le tubercule bijumeau de la Grenouille est curieux. »

Sans vouloir ici émettre des doutes sur les résultats obtenus

par M. Flourens, je tiens cependant à présenter quelques réflexions..... Par ces expressions : « Tourner sur le côté droit, tourner sur le côté gauche », M. Flourens entend-il signifier un mouvement de rotation autour de l'axe? Je le présume : s'il en est ainsi, ce fait m'étonne, car pour moi je n'ai jamais eu l'occasion de voir une lésion des tubercules bijumeaux déterminer chez la Grenouille des mouvements autour de l'axe ; j'ai essayé de produire ces mouvements de toutes manières ; j'ai enfoncé des épingles dans les lobes optiques ; j'y ai enfoncé des clous, des pointes de grosseur très-différente, et cela au point de détruire à peu près complétement l'un de ces tubercules ; je les ai excisés directement, ou bien encore brûlés avec une aiguille rougie au feu, jamais je n'ai pu obtenir que des mouvements de manége dirigés du côté opposé à la lésion ; j'ajouterai enfin que je n'ai pas constaté non plus cet entrecroisement d'effet signalé par M. Flourens entre la couche optique et le tubercule bijumeau correspondant.

Dans un cas où une pointe avait traversé et détruit presque en entier la couche optique gauche, j'ai vu l'animal décrire un mouvement de manége de gauche à droite, c'est-à-dire du côté opposé à la lésion, exactement comme après la lésion du tubercule bijumeau du même côté.

Lobes cérébraux. — Les auteurs sont loin d'être d'accord sur la part d'influence qu'il faut attribuer aux lobes cérébraux, sur l'intelligence et l'activité volontaire.

« Par l'ablation des lobes cérébraux, disent Desmoulins et Magendie, les Reptiles et les Poissons dont la spontanéité reste entière ne paraissent avoir rien perdu de l'usage de leurs mouvements ; les Grenouilles nagent aussi agilement qu'auparavant. Non-seulement les Reptiles continuent de voir après l'ablation du cerveau, puisque, en plaçant une Grenouille obliquement par rapport à une fente assez large pour le passage de son corps, elle s'élance à travers, mais, outre qu'alors ils ne perdent la conscience d'aucune sensation, ils conservent aussi la mémoire, la volonté et l'emploi régulier de tous leurs mouvements, de toutes leurs allures. »

Selon M. Flourens, au contraire, après la destruction des deux lobes cérébraux chez une Grenouille, il y a perte absolue et soudaine de toute perception, de toute volition, de toute spontanéité, bien que, sous l'influence des excitants extérieurs, les sauts et la marche continuent de se manifester ou restent parfaitement coordonnés.

Pour moi, je me range tout à fait à l'opinion de M. Flourens ; ainsi, lorsque j'ai détruit complétement les deux lobes cérébraux, j'ai toujours vu l'animal tomber dans un état d'hébétude et de stupeur profonde ; tous les actes relatifs à l'intelligence et à l'activité spontanée cessaient de se manifester, l'animal restait dans une immobilité presque complète, bien que, lorsqu'on l'excitait, ses mouvements fussent encore parfaitement coordonnés. Il est à remarquer cependant que cette absence complète des facultés ne s'observe bien que lorsque les deux lobes cérébraux ont été entièrement détruits ; la moitié et même les deux tiers antérieurs de ces lobes peuvent être dilacérés, sans que pourtant l'animal perde ses facultés ; ainsi une Grenouille chez laquelle j'avais détruit les deux tiers antérieurs environ des lobes cérébraux au moyen d'une aiguille rougie, fuyait en poussant des cris lorsqu'elle me voyait approcher pour la saisir. Cette même Grenouille étant placée dans un carré formé de livres rapprochés les uns des autres, et ne laissant entre eux que d'étroits interstices, dirigeait ses sauts avec assez de justesse pour franchir aisément les barrières de sa prison. Ainsi pourrait s'expliquer peut-être la divergence d'opinions qui existe entre Desmoulins et Magendie d'une part et M. Flourens de l'autre ; il est probable que, dans leurs expériences, les premiers de ces auteurs n'effectuaient que d'une manière incomplète la destruction des lobes cérébraux.

On peut voir, en comparant ces faits avec ceux que nous avons signalés précédemment chez l'Épinoche, combien déjà chez les Batraciens les lobes cérébraux paraissent acquérir de supériorité fonctionnelle sur les lobes cérébraux des Poissons.

Quelques expériences que j'ai faites sur des Lézards m'ont démontré que chez ces animaux une lésion de la partie postérieure de l'encéphale déterminait aussi des mouvements très-

prononcés de manége ou de rotation autour de l'axe ; le manque de sujets ne m'a pas permis d'appuyer ces résultats sur des faits anatomiques suffisamment précis.

Voici enfin une dernière expérience faite sur un Orvet : au moyen d'une pointe, j'ai lésé l'encéphale (j'ignore quelle partie au juste, car l'animal vit encore) ; aussitôt après l'opération, l'animal a présenté un mouvement très-net de rotation autour de l'axe ; ce mouvement persiste encore aujourd'hui, plus d'un mois après l'opération. Voici ce qu'on observe : quand l'animal est au repos, la portion antérieure du tronc, dans une étendue de 3 à 4 centimètres, est tordue sur elle-même de droite à gauche, et la tête s'incline vers la gauche, de telle façon que l'œil droit est dirigé en haut, le reste du tronc repose sur le ventre dans sa position normale. Quand on excite l'animal, on voit aussitôt la torsion de l'extrémité antérieure du tronc s'exagérer vers la gauche, le côté supérieur de la tête devient inférieur ; le reste du tronc étant obligé de suivre ce mouvement, il s'ensuit un mouvement de révolution autour de l'axe, et l'on voit l'animal rouler comme un bâton.

Cette expérience est curieuse en ce qu'elle prouve, sans réplique, que la rotation autour de l'axe ne dépend nullement, comme le pensait Lafargue, de la paralysie des membres d'une moitié du corps, puisque ici l'animal n'a pas de membres ; le point de départ de la rotation paraît être dans les muscles du cou ; mais cette rotation tient-elle à une diminution de la force motrice d'un côté, ou bien à une exagération de la force motrice de l'autre côté ? Il nous semble probable qu'il y a plutôt exagération. C'est là du reste l'opinion exprimée par M. Cl. Bernard.

COUP D'ŒIL

SUR

LES PROGRÈS ET L'ÉTAT ACTUEL DE LA PHYSIOLOGIE

CONCERNANT

LA PRODUCTION DES ÊTRES VIVANTS

PAR VOIE DE GÉNÉRATION SPONTANÉE,

Par M. MILNE EDWARDS (1).

---

§ 1.

Chacun sait que le Chêne et le Froment, de même que le Chien, le Cheval et l'Homme, ne peuvent naître que de leurs semblables, dont ils sont des produits et dont ils tirent leur puissance vitale. En cela, comme en beaucoup d'autres choses, ces êtres organisés diffèrent radicalement des corps bruts qui ne sont jamais engendrés par leurs semblables et qui proviennent toujours de l'union ou de la décomposition de corps dont la nature diffère de la leur.

Si les lois physiologiques ont réellement la généralité que les esprits philosophiques sont disposés à leur attribuer, nous devons

(1) Dans les discussions nombreuses et animées, qui ont eu lieu récemment en France, sur les lois générales qui président à la production des êtres vivants, on a trop souvent oublié quelle a été la marche constante de la science relativement à l'hypothèse des générations dites spontanées, et quel est l'ensemble des résultats fournis par les recherches expérimentales dont cette hypothèse a été l'objet. Il m'a donc semblé qu'il ne serait pas inutile d'en traiter ici historiquement, bien que dans une publication prochaine je me propose d'y revenir. En effet, la deuxième partie du huitième volume de mes *Leçons sur la physiologie et l'anatomie comparée des animaux*, qui est actuellement sous presse, est consacrée principalement à l'histoire des phénomènes généraux de la reproduction et les considérations que je présente ici y trouveront naturellement leur place.

donc penser qu'il en sera de même pour tout ce qui vit; que tous les Animaux ainsi que toutes les Plantes doivent être des descendants d'autres Animaux ou d'autres Plantes, et que leur multiplication à la surface de notre globe est toujours une conséquence de la faculté génératrice dont les individus préexistants de leur espèce sont doués.

Dans l'immense majorité des cas, il est facile de s'assurer qu'effectivement les animaux et les plantes se reproduisent et ne peuvent naître que s'ils ont été procréés de la sorte. Mais dans quelques circonstances cette filiation n'est pas également évidente, et parfois même on ne s'explique pas bien, au premier abord, comment certains animaux peuvent avoir une origine semblable. On ne leur connaît pas de mère, et l'on ne voit même pas d'animaux de leur espèce dans les lieux où ils naissent. Ainsi il n'est pas rare de voir des Anguilles, des Apus et d'autres animaux aquatiques se montrer en nombre considérable dans des mares ou même dans de petites flaques d'eau pluviale, au milieu de terres qui étaient restées à sec pendant de longues années, et qui, par conséquent, n'avaient pu être habitables pour des êtres de cette nature. Lorsqu'un cadavre exposé à l'action de l'air se putréfie, on voit souvent des milliers de petits animaux vermiformes s'y développer, et dans quelques cas on trouve des parasites non-seulement dans les intestins de beaucoup d'animaux, mais aussi jusque dans la substance d'organes en apparence inaccessibles à des êtres venant du dehors, dans la substance du foie, dans le globe de l'œil et dans l'intérieur du crâne, aussi bien que dans le centre de certains fruits et dans le tissu du bois.

Pour rendre compte de faits de cet ordre, les philosophes de l'antiquité imaginèrent que le limon de la terre, les chairs corrompues et d'autres substances privées de vie, pouvaient, sous l'influence de la chaleur, de l'air et de l'eau, se constituer en corps organisés qui prendraient vie sans avoir été engendrés par aucun être vivant. Par un singulier emploi des mots, on a appelé *génération spontanée* ce mode d'origine de corps vivants qui ne seraient pas des produits d'une génération quelconque, et qui se

constitueraient de toutes pièces sans le concours d'aucun organisme préexistant ; qui seraient créés et non engendrés.

Cette manière d'expliquer la formation des animaux dont l'origine était entourée d'obscurité fut généralement adoptée par les naturalistes anciens et par les écrivains du moyen âge ; aujourd'hui encore quelques physiologistes y ont recours, et dans ces derniers temps elle a été soutenue avec ardeur par quelques hommes de talent. Mais, à mesure que la science a fait des progrès, on a vu presque toutes les prétendues exceptions à la loi de la multiplication des êtres vivants par voie de génération rentrer successivement dans la règle commune, et il me semble impossible de ne pas croire que, dans l'état actuel des choses, la vie est toujours transmise, que la matière brute ou morte ne saurait à elle seule se constituer en forme d'être organisé, et acquérir le mode d'activité qui caractérise soit un animal, soit une plante, et que la multiplication de ces êtres s'effectue d'après le même principe essentiel, que ces corps soient des Hommes ou des Monades ; en d'autres termes, que tout corps vivant provient d'un corps qui vit.

Il me paraîtrait presque inutile de rapporter ici tout ce que les anciens ont dit de la production des animaux par le limon des fleuves ou la corruption des cadavres. Chacun de nous, dès son enfance, a été familiarisé avec les idées de ce genre par la lecture de l'un des plus grands poëtes de l'antiquité, et ce que Virgile raconte des Abeilles du berger Aristée n'était que l'expression des croyances partagées par tous les naturalistes de son temps. Le grand Aristote avait pensé de même, et, généralisant des observations incomplètes, il avait dit que tout corps sec qui devient humide, ainsi que tout corps humide qui se dessèche, produit des animaux, pourvu qu'il soit susceptible de les nourrir (1).

(1) Au début du cinquième livre de son *Histoire des animaux*, Aristote s'exprime de la manière suivante : « Il y a des animaux qui sont produits par d'autres animaux qu'une forme commune place dans le même genre, et il y en a qui naissent d'eux-mêmes sans être produits par des animaux semblables. Ceux-ci viennent ou de la terre putréfiée, ou des plantes, comme la plupart des insectes ; ou bien ils se produisent dans

Quelques naturalistes du moyen âge et de l'époque de la renaissance firent un usage encore plus immodéré d'hypothèses analogues. Ainsi un érudit célèbre du XVIIe siècle, le père Kircher, assura que la chair d'un Serpent desséchée et réduite en poudre, puis semée dans de la terre et arrosée par la pluie, donne naissance à des Vers qui bientôt se transforment en Serpents.

En 1638, un premier coup fut porté à toutes ces idées fausses par un médecin de Florence, dont le nom est célèbre à plus d'un titre, François Redi. A l'aide d'expériences non moins simples que probantes, ce naturaliste constata que les prétendus Vers qui se montrent dans les charognes sont des larves d'insectes; que ces larves ne sont pas des produits de la putréfaction, mais naissent des œufs qui sont déposés sur la chair par des Mouches, et que les matières corrompues dont on les supposait provenir ne sont en réalité qu'un aliment dont ils se nourrissent (1).

les animaux mêmes des superfluités qui peuvent se trouver dans les différentes parties de leur corps. » Dans beaucoup d'autres passages, Aristote parle de la production d'animaux par le limon ou d'autres matières analogues : ainsi il explique de la sorte la formation des larves qu'il appelle des Ascarides, et qui, en se métamorphosant, deviennent des Mouches du genre Empis; il dit que les Poux naissent de la chair, et que les Puces résultent d'une fermentation qui se développe dans les ordures; il attribue aussi à la génération dite spontanée la formation des Teignes qui rongent la laine, et des Acarus de la cire, ainsi que celle des Anguilles et de quelques autres poissons.

Diodore de Sicile mentionne le développement d'une foule d'animaux aux dépens du limon du Nil échauffé par les rayons du soleil, et Plutarque assure que sol de l'Égypte paraît engendrer spontanément des Rats.

La fable que Virgile raconte au sujet de la production des Abeilles au moyen du cadavre d'un Bœuf a été acceptée sans critique par Pline.

(1) Après avoir rendu compte de beaucoup d'expériences faites pour établir que les animaux vermiformes qui se développent dans la chair en putréfaction sont des larves destinées à se transformer en Mouches de différentes sortes, Redi s'exprime dans les termes suivants :

« D'après ces faits que je venais d'acquérir, je commençais à soupçonner que tous les Vers qui naissent dans les chairs y sont produits par des Mouches et non par ces chairs mêmes, et je me confirmais d'autant plus dans cette idée, qu'à chaque nouvelle génération produite par mes soins, j'avais toujours vu des Mouches voltiger et s'arrêter sur les chairs avant qu'il y parût des Vers, et que les Mouches qui s'y formaient ensuite étaient de même espèce que celles que j'avais vues s'y poser. Mais ce soupçon n'aurait été d'aucun poids si l'expérience ne l'eût confirmé; c'est pourquoi, au mois de juillet, je mis dans quatre bouteilles à large cou, un Serpent, quatre petites Anguilles et un morceau de Veau. Je bouchai bien exactement ces bouteilles avec du papier que j'ar-

Redi resta dans le doute concernant le mode d'origine de certains Vers ou larves que l'on trouve souvent dans l'intérieur du corps de divers animaux vivants ou dans la substance de certaines plantes en pleine végétation, et, tout en refusant à la matière morte la faculté de s'organiser spontanément et de devenir ainsi un corps vivant, il inclina à penser que la force vitale dont les plantes, aussi bien que les êtres animés, sont douées, pouvait déterminer dans leur organisme la production d'animaux parasites. Mais un de ses disciples, Vallisnieri, ne tarda pas à faire rentrer dans la règle commune un grand nombre de ces anomalies présumées, car il constata que divers insectes qui se développent dans l'intérieur des fruits sont les produits d'une génération ordinaire, et qu'ils sont déposés à l'état d'œufs dans la substance des végétaux, ou y pénètrent du dehors à l'état de larves pour y vivre et y grandir.

Un autre naturaliste du XVIIe siècle, Swammerdam, combattit avec non moins de succès les erreurs qui régnaient depuis l'antiquité, touchant l'aptitude de la matière brute à former spontanément beaucoup d'animaux inférieurs. Ainsi il fit voir que les Abeilles, dont le nombre se compte par milliers dans chaque ruche, sont toutes le produit, non pas de la putréfaction des cadavres, comme on l'avait prétendu, mais du développement

rêtai sur leur orifice en le serrant autour du goulot avec une ficelle ; après quoi je mis des mêmes choses et en même quantité dans autant de bouteilles que je laissai ouvertes. Peu de temps après, les poissons et les chairs de ces seconds vaisseaux se remplirent de Vers et je voyais les Mouches y entrer et en sortir librement ; mais je n'ai pas aperçu un seul Ver dans les bouteilles bouchées, quoiqu'il se fût écoulé plusieurs mois depuis que ces matières y avaient été renfermées ; on voyait quelquefois sur le papier qui les couvrait de petits Vers qui cherchaient un passage pour s'introduire dans ces bouteilles : ils semblaient s'efforcer de pénétrer jusqu'à ces chairs qui étaient corrompues et qui exhalaient une odeur fétide..... Je ne me contentai pas de ces expériences, j'en fis une infinité d'autres en différents temps et avec différentes sortes de vaisseaux, et pour ne négliger aucune espèce de tentatives, je fis enfouir plusieurs fois dans la terre des morceaux de chair, que j'eus soin de faire recouvrir de terre bien exactement ; et quoiqu'ils y restassent plusieurs semaines, il ne s'y engendra jamais de Vers, comme il s'en formait sur toutes les chairs sur lesquelles les Mouches s'étaient posées. » (Redi, *Experimenta circa generationem Insectorum*, édit. de Leyde, 1739, p. 32 et suiv.)

Redi constata aussi l'existence d'organes reproducteurs chez divers Vers intestinaux que l'on supposait généralement ne se multiplier que par la génération dite spontanée.

des œufs pondus par l'individu que les anciens appelaient le *roi*, et que les modernes désignent par le nom mieux approprié de *reine*. Il constata que les Poux sortent d'un œuf et en pondent, comme les autres insectes (1) ; enfin il expliqua d'une manière très-judicieuse l'origine des larves qui habitent dans l'intérieur des excroissances végétales appelées *galles*, ou dans la substance des feuilles de diverses plantes (2). L'histoire du mode de reproduction de ces parasites, et de beaucoup d'autres insectes dont les mœurs sont analogues, ne fut complétée que bien plus tard par les belles recherches de Réaumur ; mais les faits introduits dans la science par Redi, Swammerdam et Vallisnieri auraient probablement suffi pour faire justice de l'hypothèse des générations spontanées (3), si, vers la fin du XVIIe siècle, une découverte importante, en reculant les limites de l'observation possible, n'eût fait naître d'autres difficultés pour l'explication desquelles on eut de nouveau recours à des suppositions analogues à celles dont la fausseté venait d'être

(1) Dans quelques cas, les Poux se développent sur le corps humain en nombre si prodigieux, qu'au premier abord on a cru ne pouvoir s'expliquer leur multiplication par la voie ordinaire de la génération, et qu'on a supposé qu'ils naissaient de la substance de notre organisme, opinion qui a été soutenue encore de nos jours par quelques auteurs. Les médecins ont considéré ce phénomène comme dû à une maladie particulière qu'ils désignent sous le nom de *phthiriasis*, et parmi les personnes qui ont été infestées de la sorte, on cite plusieurs hommes célèbres : par exemple, Alcman, poëte grec, Platon, le dictateur Sylla, les deux Hérodes, l'empereur Maximin et le roi d'Espagne Philippe II. On a même attribué à cette maladie la mort de plusieurs de ces personnages.

Ainsi que je l'ai déjà dit, les partisans de l'hypothèse des générations dites spontanées pensaient que les Puces naissaient de la poussière et d'autres matières inertes ; mais en 1862, Leuwenhoeck constata que ces insectes pondent des œufs et se multiplient par la voie de la génération ordinaire ; il fit connaître en même temps les métamorphoses qu'ils subissent dans le jeune âge. (Leuwenhoeck, *Arcana Naturæ delecta*, epist. LXXVI, *Opera*, t. II, p. 325.)

(2) Swammerdam n'eut pas l'occasion d'observer la manière dont les œufs sont introduits dans le tissu de la plante, qui, en se développant, constituera une galle, mais il constata que ces œufs donnent naissance à des larves qui, après s'être nourries de la substance végétale dont elles sont entourées, se transforment en insectes ailés qui produisent à leur tour des œufs semblables à ceux dont elles étaient elles-mêmes sorties.

(3) En 1737, Réaumur disait : « Nous n'avons plus besoin de combattre le sentiment absurde dans lequel on a été pendant si longtemps sur l'origine des insectes des galles ; il n'est plus de philosophie qui osât soutenir avec les anciens, peut-être même n'en est-il

reconnue pour tous les cas susceptibles d'être étudiés d'une manière approfondie.

En examinant au microscope de l'eau pluviale qui était restée exposée à l'air, Leuwenhoeck y découvrit une multitude d'êtres animés, d'une petitesse extrême, qui n'y existaient pas au moment où il avait recueilli ce liquide. Il constata aussi que des Animalcules microscopiques analogues se développent par myriades dans l'eau où l'on fait infuser des matières organiques, par exemple du poivre ou du foin, et il ouvrit ainsi un champ nouveau aux investigations des observateurs ainsi qu'aux hypothèses des physiologistes spéculatifs. De bonne heure quelques naturalistes attribuèrent cette production d'Animalcules à une sorte d'ensemencement d'œufs ou de germes qui, engendrés par d'autres Animalcules de même espèce, auraient été entraînés par les vents et flotteraient dans l'atmosphère au milieu des poussières dont l'air est toujours plus ou moins chargé (1). Mais d'autres auteurs, ne pouvant apercevoir ni œufs ni germes de ce genre, crurent préférable d'expliquer la naissance de ces petits êtres comme les anciens expliquaient la formation des Abeilles d'Aristée ou la multiplication des Rats de l'Égypte, c'est-à-dire en supposant que la matière inorganique ou morte, soumise à l'action de la chaleur et de l'humidité, posséderait la faculté de s'organiser et de constituer des êtres animés, lesquels vivraient sans avoir reçu la vie d'un autre corps vivant ; ou, en d'autres termes, ils attribuaient l'apparition de ces Animalcules à une génération dite *spontanée*.

plus de capable de penser que quelques parties d'une plante peuvent, en se pourrissant, devenir un Ver, une Mouche, en un mot un insecte, qui est un assemblage de tant d'admirables organes. » (Réaumur, *Mémoires pour servir à l'histoire des insectes*, t. III, p. 474.) Les observations de ce grand naturaliste sur la génération des insectes qui se développent dans l'intérieur des plantes sont pleines d'intérêt et d'une exactitude parfaite.

(1) Henry Baker, l'un des micrographes les plus laborieux du XVIII[e] siècle, interpréta de la sorte les faits observés par Leuwenhoeck et par lui-même, relatifs au développement des Animalcules dans l'eau exposée à l'air, et contenant des matières nutritives. Ce fut aussi l'hypothèse que Spallanzani et quelques autres auteurs adoptèrent pour expliquer l'apparition des Animalcules dans les infusions. (Baker, *The Microscope made easy*, 1742, p. 69.)

Vers le milieu du siècle dernier, ces questions ardues occupèrent beaucoup l'attention des naturalistes, et donnèrent naissance à deux hypothèses opposées qui ont eu trop de célébrité pour que je n'en dise pas quelques mots.

En réfléchissant sur les phénomènes naturels plutôt qu'en observant la nature, un philosophe génevois, Bonet, fut conduit à penser que non-seulement un animal ne pouvait se constituer de toutes pièces et prendre vie sans avoir été engendré par un animal préexistant, mais qu'il ne pouvait être une création de celui-ci; que le jeune se développait dans le corps de sa mère sans être en réalité formé par elle, et qu'il y préexistait à l'état de germe. Appliquant ensuite ce mode de raisonnement à la série des êtres dont cette mère était elle-même descendue et à la progéniture future de ses produits, Bonet arriva à penser que le premier individu de chaque race devait contenir, inclus les uns dans les autres, les germes de tous les individus dont il était destiné à être la souche, de sorte que tous ces individus auraient existé à l'état de germes dès la création du Règne animal, et n'auraient fait que se développer à mesure qu'ils se seraient dépouillés successivement des enveloppes constituées par des germes placés moins profondément. C'est cette hypothèse singulière que l'on connaît sous le nom de *théorie de l'emboîtement des germes*. Notre imagination s'en effraye comme de l'idée de l'infini, et cependant Cuvier considéra cette manière d'envisager le mystère de la multiplication des êtres vivants comme étant préférable à toute autre.

Buffon, dont les conceptions nous charment toujours par leur grandeur, lors même qu'on ne saurait les considérer comme l'expression des faits acquis à la science, se plaça à un autre point de vue, et, adoptant en partie les idées de Maupertuis sur l'attraction élective des molécules, il regarda la vitalité comme étant une propriété indestructible, non pas de la matière en général, mais de la matière organisée, c'est-à-dire de la substance constitutive des êtres vivants; il pensa que chaque molécule de cette matière vit par elle-même, et que la manière dont son activité physiologique se manifeste, dépend de son mode d'association avec d'au-

res molécules organiques. Le corps d'un animal ou d'une plante ne serait donc qu'une réunion d'une multitude d'êtres vivants ayant chacun leur individualité, et susceptibles de se réunir de mille manières différentes pour constituer autant d'autres animaux ou d'autres plantes; ce que nous appelons la mort d'un de ces êtres complexes ne serait alors que la dissolution d'une de ces associations, et les molécules organiques ainsi mises en liberté continueraient à vivre isolément, ou entreraient dans de nouvelles combinaisons pour former d'une part les Monades, par exemple, d'autre part quelque corps vivant plus complexe, tel qu'un Insecte ou un Quadrupède.

Telle est, en peu de mots, l'essence de la théorie dite des molécules organiques de Buffon, théorie d'après laquelle les Animalcules qui naissent dans les infusions ne seraient que les molécules des matières animales ou végétales mises en liberté par la destruction de l'association physiologique dont elles faisaient préalablement partie, et redevenues actives isolément après avoir cessé de manifester leur puissance vitale par un genre d'activité dépendant de leur mode de réunion en un organisme complexe. Ce serait cette matière organique, et par conséquent vivante, qui, retenue dans l'intérieur de certains animaux ou de certaines plantes, formerait des Vers intestinaux ou d'autres parasites. Enfin, ce seraient encore ces molécules organiques qui, en s'associant dans l'intérieur des organes de la reproduction d'un être vivant, imitant le mode d'assemblage des molécules dont le corps de celui-ci se compose, rempliraient une sorte de moule virtuel fourni par cet organisme préexistant, et constitueraient ainsi l'embryon destiné à perpétuer sa race.

L'hypothèse de la multiplication des êtres animés sans l'intervention d'animaux engendreurs, et par le jeu seulement des forces physiques ou chimiques dont la matière inerte est douée, ou, en d'autres termes, l'hypothèse de la génération dite spontanée fut adoptée par la plupart des micrographes du dernier siècle, et elle compte aujourd'hui plus d'un défenseur habile; mais elle a été sans cesse déplacée, et n'a jamais pu être soutenue d'une manière plausible que sur les confins extrêmes du domaine de l'observa-

tion, là où la constatation des faits présentait de grandes difficultés. Les partisans de l'opinion contraire gagnèrent lentement du terrain, et à mesure qu'ils portèrent la lumière à l'horizon brumeux de la science, ils firent rentrer dans la règle commune un grand nombre de cas particuliers où l'origine des êtres vivants par la voie de l'engendrement, n'ayant pu être constatée, avait été niée; mais en même temps les limites connues de la création biologique ont été reculées et de nouvelles difficultés de même ordre ont surgi. Pour expliquer ces cas obscurs, on a eu recours, comme jadis, à l'hypothèse de la génération dite spontanée. Ainsi le perfectionnement récent des microscopes a permis de reconnaître que les corpuscules d'une petitesse extrême qui composent diverses substances appelées *ferments*, la levûre de bière par exemple, sont des êtres vivants, et, pour se rendre compte de l'apparition de ces corpuscules dans les liquides en fermentation, quelques physiologistes ont supposé qu'ils naissaient de la matière inerte sans avoir reçu la vie d'aucun être vivant. La question s'est donc transportée sur ce terrain nouveau, et il est probable que des déplacements analogues éterniseront le débat, car il y aura toujours certains esprits enclins à supposer que là où la filiation des animaux similaires n'est pas manifeste, on est autorisé à dire que les nouveaux venus n'avaient pas de parents et se sont constitués de toutes pièces sans le concours d'aucun être vivant préexistant. Mais pour ceux qui placent quelque confiance dans les inductions fondées sur l'analogie, la généralisation progressive de la règle commune sera un motif puissant pour croire que l'origine de ces petits êtres ne diffère pas essentiellement de celle des autres animaux ou de celle des plantes dont le mode de multiplication a été bien étudié; que l'obscurité dont leur filiation est encore entourée sera dissipée un jour, et qu'alors ces prétendues exceptions à la grande loi de la transmission de la vie disparaîtront comme ont déjà disparu les exceptions citées jadis par le crédule Pline ou par le père Kircher.

Quoi qu'il en soit, ces difficultés physiologiques doivent être examinées ici d'une manière attentive, et, pour faciliter l'appréciation des faits et des arguments employés dans la discus-

sion de ces questions ardues, il me paraît nécessaire de préciser nettement les hypothèses ainsi que les idées dont ces hypothèses sont l'expression, puis d'étudier successivement les divers ordres de faits sur lesquels le débat s'établit aujourd'hui.

Les mots *génération* et *spontanée* s'accordent si mal ensemble, que quelques auteurs ont cru utile d'y substituer une expression nouvelle, et de désigner sous le nom d'*hétérogénie* la production d'un être vivant qui ne procéderait pas d'un être de son espèce, qui serait dénué de parents, et qui résulterait d'une génération primordiale ou création. Ces auteurs appellent *homogénie*, la production des animaux et des plantes qui sont procréés par des êtres vivants semblables à eux (1). Mais le mot *hétérogénie*, que l'on donne comme synonyme de génération spontanée, de génération primordiale et de génération équivoque, s'applique, comme on le voit, à des choses qui pourraient être très-différentes et qu'il importe de ne pas confondre, savoir :

1° La formation d'un être vivant par l'organisation spontanée de la matière brute ou de la matière morte, sans le concours ou l'influence d'aucun être vivant déjà existant, mode d'origine que, pour la commodité de la discussion, j'appellerai *agénétique*.

2° La formation d'individus vivants par suite de la désassociation de parties qui, constituées par l'action vitale d'un animal ou d'une plante, et ayant participé à la puissance vitale de cet être, conserveraient la faculté de vivre et de se développer de façon à réaliser certaines formes organiques après que celui-ci aurait été frappé de mort et son organisme détruit ; mode de multiplication que l'on pourrait appeler *nécrogénie*.

3° La formation d'êtres particuliers par l'action physiologique d'un organisme vivant qui leur transmettrait le principe de la vie sans leur imprimer les caractères organiques qu'il possède

(1) Un physiologiste allemand dont l'ouvrage a eu beaucoup d'admirateurs en France, Burdach, a introduit ces expressions dans notre langage scientifique, et aujourd'hui la plupart des *hétérogénistes* les emploient.

lui-même : l'être nouveau serait procréé, mais ne serait pas de la même nature que ses parents et représenterait une autre espèce. J'appellerai *xénogénie* cette descendance d'une souche étrangère (1).

Dans le cas de naissance agénétique, soit que l'être nouveau se constituât avec des matières inorganiques, telles que l'eau, l'acide carbonique et l'ammoniaque, soit qu'il résultât de quelque transformation d'une substance organique, telle que la fibrine, l'albumine ou la cellulose végétale, il ne recevrait le mouvement vital, le principe de la vie, d'aucun être vivant ; la force dont il serait animé appartiendrait tout entière à la matière dont il se compose, et serait une propriété inhérente à cette matière, propriété qui serait tantôt latente, d'autres fois active à la manière de l'affinité chimique ou du mouvement calorifique, et qui se manifesterait de telle ou telle manière suivant les circonstances dans lesquelles cette même matière serait placée. Dans les autres hypothèses, la vie serait communiquée à la matière inerte par un être vivant ; mais, dans le cas de la nécrogénie, il y aurait discontinuité dans la manifestation de cette force acquise, qui deviendrait latente lorsque l'association des molécules organiques ainsi douées deviendrait inapte à fonctionner en commun, ou, en d'autres mots, lorsque l'individu dont elles font partie serait frappé de mort, mais qui rentrerait en jeu lorsque ces mêmes molécules, redevenues libres, seraient susceptibles de contracter de nouvelles associations.

Au premier abord, toutes ces distinctions peuvent paraître un peu subtiles, mais elles ont en réalité une importance considérable, et c'est en partie pour les avoir négligées que les physiologistes ont souvent discuté d'une manière vague et obscure sur les questions de cet ordre.

(1) J'aurais préféré le nom d'*hétérogénie* si ce mot n'avait déjà reçu une acception différente et beaucoup plus étendue.

§ 2.

Examinons, en premier lieu, si nous devons croire ou ne pas croire que, dans l'état actuel de la nature, des êtres vivants naissent par agénésie, et ne tirent leur puissance vitale que de la matière inerte, c'est-à-dire inorganique ou morte, dont ils se composent.

Aujourd'hui cette hypothèse a été assez généralement abandonnée en ce qui concerne les animaux dont le corps n'est pas trop exigu pour être observable sans l'emploi du microscope (1); mais quelques physiologistes y ont encore recours pour expliquer l'origine de ce qu'ils appellent les *proto-organismes*, c'est-à-dire des animalcules et des végétaux d'une petitesse extrême, tels que des Mycodaires et des globules de ferment, qui apparaissent souvent dans l'eau exposée à l'action de l'atmosphère ou renfermant des matières organiques en infusion (2).

La plupart des naturalistes pensent, au contraire, que les êtres microscopiques dont ces infusions se peuplent ont une origine semblable à celle des animaux ou des plantes ordinaires, et qu'ils sont le résultat du développement d'œufs, de germes ou de quelque autre sorte de propagules, c'est-à-dire de corpuscules pré-organisés qui, engendrés par des êtres vivants, auraient été introduits accidentellement dans le liquide avec les matières que l'on y fait infuser, ou y auraient été déposés par l'atmosphère.

(1) Au commencement du siècle actuel, un auteur que les partisans de l'hypothèse des naissances agénésiques citent parfois encore aujourd'hui, Fray, publia un grand nombre d'expériences dans lesquelles il crut avoir constaté la formation spontanée, non-seulement de beaucoup d'Infusoires, mais aussi de Crustacés de la famille des Monocles, de Podures et autres insectes. Vers la même époque, Gruithuisen annonça qu'il avait fait naître des Infusoires à l'aide de diverses substances minérales, telles que le granit et l'anthracite. Plus récemment, Cross assurait avoir fait naître des Acarus en électrisant une pierre vésuvienne humide.

(2) Ainsi, un savant zoologiste de Rouen, M. Pouchet, soutient cette manière de voir avec une grande persévérance, et il a fait sur ce sujet de nombreuses publications. Il a été secondé dans ses efforts par M. Joly, professeur à la Faculté des sciences de Toulouse, et par quelques autres naturalistes.

On sait, en effet, que les Infusoires sont susceptibles de se reproduire comme le font les êtres organisés dont la taille est plus considérable ; et l'on sait également que, non-seulement des graines et des œufs peuvent rester pendant fort longtemps dans un état de vie latente sans perdre la faculté de reprendre la vie active lorsque les circonstances sont favorables à l'exercice de leurs facultés, mais que des Animalcules adultes peuvent présenter des phénomènes de même ordre, et conserver leur vitalité après avoir été réduits à un état de mort apparente par la dessiccation. Enfin nous savons aussi que la dissémination des corpuscules légers par les courants atmosphériques est chose facile. Aucun physiologiste ne révoque en doute la puissance génératrice des Animalcules et des végétaux microscopiques, et, pour se convaincre de la possibilité du transport de leurs propagules par la voie que je viens d'indiquer, il suffit de se rappeler la quantité énorme de poussière qui flotte toujours dans l'air, et la difficulté que nous éprouvons à préserver de son contact les objets qui ne sont pas renfermés dans des vases hermétiquement fermés. Des corpuscules bien plus gros et bien plus lourds que ne doivent l'être les propagules en question sont charriés de la sorte à des distances immenses, ainsi qu'on a pu s'en assurer en observant les poussières tombées de l'atmosphère dans les pays situés sous le vent de quelques volcans en éruption. Nous savons également que le transport des graines par les courants atmosphériques est un des moyens employés par la nature pour effectuer la dispersion des espèces végétales à la surface du globe; et, par conséquent, en attribuant à des phénomènes analogues l'apparition de corpuscules vivants dans les eaux chargées de matières propres à la nutrition de ces petits êtres, on explique l'origine de ceux-ci d'une manière bien plus plausible qu'en les supposant formés par une génération dite spontanée.

Mais, en science, on ne saurait se contenter d'une probabilité de cet ordre, et, pour se prononcer en faveur de l'une ou de l'autre des deux hypothèses que je viens d'exposer, il fallait les soumettre à l'épreuve de l'expérimentation, c'est-à-dire chercher à provoquer les phénomènes en question dans des cir-

constances compatibles seulement avec l'une ou l'autre de ces explications. Spallanzani, dont le nom revient toutes les fois qu'il s'agit d'élucider une des grandes questions de la physiologie générale, fut un des premiers à tenter cette épreuve d'une manière conforme à la saine raison, et quoiqu'il ne parvint pas à résoudre complétement le problème, il eut le mérite de le bien poser.

Pour décider si les êtres vivants qui se montrent dans une infusion y naissent de propagules ou germes préorganisés, ou s'y forment directement par l'organisation spontanée de la matière non vivante, il fallait examiner si ces Infusoires se développent lorsque l'infusion ne contient rien qui vive, et se trouve placée dans des conditions telles qu'aucun corpuscule vivant ou apte à vivre ne puisse y arriver du dehors. Spallanzani suivit cette marche logique, et, afin de remplir les deux conditions essentielles de l'expérience, il eut d'abord recours à la chaleur pour détruire la vie dans tout ce qui pouvait exister dans ces infusions, puis il conserva celles-ci en vases clos, afin de les soustraire à l'influence de l'atmosphère, et d'empêcher ainsi toute introduction nouvelle de corpuscules vivants ou viables. En effet, il savait que ni les animaux ni les plantes ne résistent à une certaine élévation de température, que les graines aussi bien que les œufs perdent la faculté de se développer et de donner naissance à des êtres vivants, lorsqu'on les chauffe de la sorte. Pour s'éclairer davantage sur le degré de chaleur incompatible avec la vie, il fit une longue série d'expériences, et il vit que les œufs ainsi que les graines résistent parfois à des températures qui seraient fatales pour les animaux ou les plantes qui sont déjà développés, et que cette résistance est plus grande lorsque les corps reproducteurs en question sont secs que lorsqu'ils sont humides; mais il trouva que la vitalité des uns et des autres était toujours détruite par l'action un peu prolongée de l'eau en ébullition. Il en conclut qu'en faisant bouillir l'eau et les matières organiques mises en infusion, il devait tuer infailliblement tout ce qui pouvait y exister de vivant, et que pour empêcher le développement ultérieur d'êtres vivants dans le liquide ainsi préparé, il suffirait de le ren-

fermer hermétiquement de façon à le soustraire à l'action de l'air, pourvu que la matière inerte ne fût pas capable de s'organiser et de prendre vie spontanément.

Spallanzani prépara de la sorte une série d'infusions qui, après avoir été soumises à l'ébullition, furent placées dans des vases dont les uns étaient ouverts, dont d'autres furent bouchés avec du coton seulement, et d'autres fermés aussi exactement que possible. Dans les premiers, c'est-à-dire dans les vases ouverts, les Animalcules microscopiques ne tardèrent guère à se montrer par myriades, mais dans les autres il n'en trouva que peu, et leur nombre était d'autant moindre que la clôture avait été plus complète (1). Il ne parvint jamais à empêcher complétement l'apparition de quelques Infusoires d'une petitesse extrême; mais, d'après la tendance générale des faits constatés de la sorte, il se confirma dans l'opinion que ces êtres ne naissent que de germes préorganisés charriés par l'atmosphère et déposés dans les matières en infusion, comme les plantes naissent dans le sol par le développement des graines qui y ont trouvé gîte et nourriture.

Les expériences de Spallanzani devaient paraître décisives pour tous les Infusoires que ce physiologiste appela des Animalcules d'ordre supérieur ; mais il n'en était pas de même pour les êtres encore plus microscopiques, qu'il appela des Animalcules du dernier ordre, et, pour généraliser d'une manière légitime ses conclusions touchant le mode d'origine de tous ces corpuscules vivants, il fallait supposer que les germes de ces Infusoires inférieurs n'avaient pas été tués par les moyens employés utilement pour les autres propagules organisés, ou qu'ils n'avaient pas été arrêtés par la clôture des vases contenant les infusions. Il est vrai que d'autres naturalistes constatèrent que les êtres vivants ne se montrent pas dans les infusions préalablement soumises à l'ébullition, et dont la surface est séparée de l'atmosphère

(1) Baker avait déjà remarqué que si l'on recouvre avec de la mousseline, ou de la toile fine, une infusion de racine ou de foin qui, dans les circonstances ordinaires, donne naissance à des animalcules en grande abondance, on ne voit que très-peu de ces petits êtres s'y développer, et il argüa de ce fait pour soutenir que les Infusoires ne s'y forment pas de toutes pièces et naissent d'œufs déposés par l'atmosphère.

par une couche d'huile; pour les empêcher d'apparaître, il suffit aussi de renfermer ces infusions dans un flacon dont le bouchon de verre touche la surface du liquide; mais, dans tous ces cas, l'oxygène de l'air n'arrivait pas à l'infusion, et l'on pouvait supposer que l'absence des Animalcules dépendait du défaut d'air respirable. Pour quelques-uns de ces êtres microscopiques, cette explication n'était guère admissible, car plusieurs expérimentateurs avaient vu des Infusoires se développer dans des liquides en contact avec de l'hydrogène ou avec de l'azote seulement. Cependant l'objection n'était pas sans gravité, et, pour résoudre d'une manière plus satisfaisante la question de l'origine de ces petits êtres, il fallait avoir recours à d'autres expériences.

En voici une qui m'a semblé plus concluante. De l'eau et des matières organiques furent placées dans deux longs tubes en forme d'éprouvettes; l'un de ces tubes, dont les deux tiers étaient occupés par de l'air, fut alors fermé à la lampe par son extrémité supérieure et ensuite plongé dans de l'eau bouillante, ainsi que l'autre tube resté ouvert. Le bain fut maintenu en ébullition pendant le temps nécessaire pour que l'équilibre de température dût s'établir à peu de chose près entre les deux infusions et le liquide extérieur; puis on laissa refroidir les tubes et on les abandonna à eux-mêmes, en ayant soin d'examiner de temps en temps leur contenu à travers leurs parois transparentes. Au bout de quelques jours, je vis des Infusoires se mettre en mouvement dans celui des deux tubes qui était resté en communication libre avec l'atmosphère, tandis que dans l'autre tube dont la clôture hermétique avait précédé l'action présumée mortelle de la chaleur, je ne vis jamais apparaître un seul Animalcule (1).

Quelque temps auparavant, une expérience semblable avait été faite en Allemagne par M. Schultze et avait donné les mêmes ré-

(1) Cette expérience a été faite il y a plus de vingt-cinq ans, et j'en ai souvent rendu compte dans mes cours publics, mais on en a parlé d'une manière fort inexacte dans quelques ouvrages, et c'est pour cette raison que j'ai cru devoir en rappeler les détails. (Milne Edwards, *Remarques sur la valeur des faits qui sont considérés par quelques naturalistes comme étant propres à prouver l'existence de la génération spontanée des animaux*, in *Ann. des sc. nat.*, 4e série, 1858, t. IX, p. 359.)

sultats ; mais on pouvait encore y faire des objections, car l'air emprisonné dans le vase pouvait avoir été altéré par les matières organiques en infusion, et l'on pouvait supposer que l'absence des Animalcules dans le liquide avait dépendu de cette circonstance. Pour mieux éclaircir la question, le naturaliste que je viens de nommer disposa donc son appareil de façon à pouvoir y renouveler l'air à volonté, mais à n'y laisser pénétrer ce fluide qu'après l'avoir purifié en le faisant passer à travers un bain d'acide sulfurique. Aucun être vivant ne se montra dans le vase tant que l'air qui y arriva fut ainsi dépouillé de tout corps organisé ; mais les Infusoires s'y développèrent lorsqu'on y laissa entrer de l'air ordinaire chargé des poussières qui flottent dans l'atmosphère (1).

Plus récemment, M. Claude Bernard a constaté que si une dis-

(1) Pour faire cette expérience, Schultze remplit à moitié, avec de l'eau distillée, un flacon de cristal contenant des fragments de matières organisées, et le ferma avec un bouchon traversé par deux tubes coudés ; puis il le plongea dans de l'eau bouillante, et pendant que la vapeur se dégageait par les tubes dont je viens de parler, il adapta à chacun de ceux-ci un petit laveur de Liebig, dans l'un desquels on plaça de l'acide sulfurique concentré, tandis que dans l'autre on plaça une solution de potasse. Ces deux liquides interceptaient toute communication entre l'atmosphère et l'intérieur du flacon ; mais pour renouveler l'air dans celui-ci, il suffisait d'aspirer par l'extrémité du laveur contenant de la potasse. L'air arrivait alors dans le vase, après avoir barboté dans l'acide sulfurique. Pendant près de deux mois, l'air du flacon fut renouvelé de la sorte plusieurs fois par jour, et l'on constata que pendant tout ce laps de temps aucun Infusoire ne se montra. On déboucha alors le flacon afin d'y laisser pénétrer l'air librement ; l'infusion ne contenait alors ni moisissures, ni Conferves, ni Animalcules, mais au bout de peu de jours des Monades, des Vibrions et même des Rotateurs s'y développèrent.

Des expériences faites vers la même époque sur la fermentation putride, par Schwann et par quelques autres chimistes, prouvèrent que l'air pur ne provoque pas ce phénomène, tandis que l'air chargé de matières étrangères qui se trouvent dans l'atmosphère le détermine. Plus récemment, les expériences de M. Schroeder et de M. Tusch nous apprirent que le principe dont dépend cette altération des matières putrescibles n'est pas un fluide, car, pour l'arrêter au passage, il suffisait de filtrer l'air à travers une couche de coton. Enfin, on sait aujourd'hui que ce ferment est constitué par des êtres vivants microscopiques ; par conséquent, les résultats constatés par les savants que je viens de citer sont applicables à la question de l'origine des Infusoires.

Je dois ajouter que, peu temps avant sa mort, Jules Haime avait répété dans mon laboratoire, à la Sorbonne, les expériences de M. Schultze, et était arrivé aux mêmes résultats.

solution de gélatine et de sucre, après avoir bouilli, reste en contact direct avec l'atmosphère, il s'y développe rapidement des végétaux microscopiques, tandis que si l'air n'y arrive qu'après avoir traversé un tube chauffé au rouge, aucun être vivant ne se montre dans le liquide; d'où ce savant conclut avec raison que les germes de ces êtres vivants sont introduits dans le liquide par l'atmosphère (1).

Tous ces faits étaient favorables à l'opinion de Baker et de Spallanzani touchant l'origine des Infusoires; mais des résultats négatifs ne sont que rarement suffisants pour la solution d'une question biologique, et, en 1858, quelques naturalistes d'un mérite considérable présentèrent de nouveaux arguments en faveur de l'hypothèse des générations dites spontanées. Ainsi, M. Pouchet assura que les Infusoires apparaissent dans l'eau où l'on fait macérer des substances organisées, lors même que ces matières ont été soumises à une température qui avoisine celle de l'eau bouillante et qu'on les soustrait complétement à l'action de l'air non dépouillé de corpuscules étrangers (2). Il me paraissait probable que ce résultat, ainsi que ceux obtenus jadis par Fray, et que les faits de même ordre invoqués par d'autres naturalistes à l'appui des opinions de M. Pouchet, dépendaient de quelque vice dans le mode d'expérimentation : soit de l'insuffisance de la chaleur employée pour tuer les germes ou autres

(1) Le végétal qui s'était développé dans le vase ouvert était le *Penicillium glaucum*. M. Dumas est arrivé à des résultats analogues en opérant sur des matières organiques échauffées à 120 degrés, puis placées dans de l'eau artificielle, et mises en contact successivement avec de l'air préalablement chauffé au rouge, ou de l'air chargé de corpuscules organiques qui flottent dans l'atmosphère.

(2) La principale expérience de M. Pouchet a été faite de la manière suivante par ce naturaliste et son collaborateur M. Houzeau. Un flacon bouché à l'émeri fut rempli d'eau, puis fermé hermétiquement et renversé sur une cuve à mercure; on remplit ensuite aux trois quarts ce vase avec un mélange d'oxygène et d'azote dans les proportions voulues, pour constituer de l'air artificiel, et l'on y introduisit une certaine quantité de foin qui avait été préalablement exposé, durant vingt minutes, dans une étuve dont la température était de 100 degrés. Au bout de quelques jours, des végétations de *Penicillium glaucum* se montrèrent dans l'infusion, et plus tard on y aperçut des Amibes, des Trachélies, des Monades et des Vibrions. Les faits constatés par M. Pasteur, et dont il sera bientôt question, feront saisir au premier coup d'œil le défaut capital de cette expérience. (*Ann. des sc. nat.*, 4e série, t. IX, p. 350.)

propagules contenus dans l'eau, dans les matières mises en infusion ou même peut-être adhérentes à la surface interne du vase, soit dans l'imperfection de la clôture de l'appareil, ou du défaut de purification de l'air admis dans celui-ci (1). Mais la discussion, placée sur ce terrain, aurait pu s'éterniser, car elle roulait sur le degré de confiance qu'on devait accorder à l'habileté de l'expérimentateur. Pour avancer la question, il fallait donc de nouveaux éléments de conviction, et des preuves qui me paraissent décisives ne tardèrent pas à nous être fournies par les belles expériences de M. Pasteur (2).

Jusqu'alors l'existence de propagules ou de germes d'Infusoires dans l'atmosphère était une hypothèse plausible pour expliquer l'origine de ces êtres d'une manière conforme aux lois générales de la reproduction ; mais c'était une supposition seulement, et l'on n'avait pu ni voir ni saisir ces corpuscules reproducteurs. M. Pasteur, en faisant passer de l'air à travers divers corps qui remplissaient l'office de filtres, du coton ou de l'amiante, par exemple, est parvenu à arrêter ces germes ou propagules, et, en les semant dans des infusions placées dans des vases hermétiquement fermés, il a pu déterminer à volonté le développement d'êtres vivants dans des conditions où aucun phénomène vital ne se serait manifesté, si cet ensemencement n'avait eu lieu. Ses expériences ont été instituées de manière à éviter toutes les causes d'erreur qu'il nous est possible d'imaginer, et les résultats qu'elles lui ont fournis me paraissent inattaquables. Les arguments à l'aide desquels M. Pouchet, M. Joly et quelques autres naturalistes ont cherché à les renverser ne me semblent avoir aucune valeur, et, sans m'arrêter à les réfuter, je me bornerai à citer ici quelques

(1) Milne Edwards, *Remarques sur la valeur des faits qui sont considérés par quelques naturalistes comme étant propres à prouver l'existence de la génération spontanée des animaux* (*Comptes rendus*, t. XLVIII, p. 23, et *Ann. des sc. nat.*, 4e série, 1858, t. IX, p. 353).

(2) Les recherches de M. Pasteur sur la génération dite spontanée furent d'abord communiquées à l'Académie des sciences dans une série de notes, puis réunies et coordonnées dans un mémoire où toutes les questions abordées par cet habile expérimentateur sont discutées d'une manière approfondie. (*Ann. des sc. nat.*, 4e série, t. XVI, p. 5.)

parties du beau travail de M. Pasteur, car les détails qu'il donne suffiront, je pense, pour convaincre tous les esprits impartiaux, et montrent combien il est facile de laisser passer inaperçues des causes d'erreur.

M. Pasteur constata d'abord que si l'on place dans un ballon de verre une dissolution de sucre mêlée à des substances albuminoïdes et à une petite quantité de matières minérales provenant de l'incinération de la levûre de bière; si l'on bouche ensuite ce ballon en étirant à la lampe son col effilé, et si, après avoir effectué cette clôture hermétique, on chauffe le liquide à 100 degrés, la fermentation ne s'y établit pas. Il ne s'y développe ni globules de ferment, ni Mucédinées, ni aucune autre espèce d'êtres vivants, lorsqu'on fait pénétrer dans ballon ainsi disposé de l'air qui a été calciné en passant à travers un tube chauffé au rouge, et qui, après avoir été purifié de la sorte, n'a pu se charger d'aucun corps organisé. Cette expérience, répétée un grand nombre de fois, a toujours donné, entre les mains de M. Pasteur, le même résultat. Les choses se passaient encore de la même manière lorsqu'une certaine quantité des poussières organisées qui flottaient dans l'atmosphère, et qui avaient été recueillies par la filtration de l'air, fut placée dans le col du ballon de façon à ne pas subir l'influence destructive de la chaleur et à ne pas arriver dans le liquide mis en expérience; mais, lorsque après avoir laissé l'appareil dans cet état pendant un temps plus ou moins long, on l'inclinait de façon à faire tomber cette poussière dans le bain chargé de sucre et d'albumine, on voyait toujours des signes de fermentation se manifester promptement dans le liquide, et au bout de quelques heures des productions organiques s'y développer. Le point où ces poussières tombaient dans le bain était toujours celui où les végétations commençaient, et si ces mêmes corpuscules, au lieu d'être portés directement dans l'infusion, étaient exposés préalablement à une température d'environ 100 degrés, ils restaient inactifs, et la production d'Infusoires n'avait pas lieu. Mais, pour dépouiller complétement de ces propagules les instruments ou les matières employés dans ces expériences, il faut des précautions parfois minutieuses. Ainsi,

M. Pasteur a constaté que les germes déposés par l'atmosphère à la surface d'un bain de mercure peuvent suffire pour rendre les gaz qui traversent ce liquide aptes à produire des phénomènes de génération prétendue spontanée; l'air, en passant dans le mercure, peut se charger de ces germes, les porter avec lui dans les infusions, y introduire des principes de vie, et y faire naître des êtres organisés dont la multiplication est rapide. Cela nous explique comment, dans beaucoup d'expériences où les naturalistes croyaient s'être mis à l'abri de toute cause d'erreur, les infusions sur lesquelles ils opéraient avaient pu se peupler d'Animalcules sans que l'origine de ces petits êtres ait été due à un phénomène agénétique.

En effet, ces corpuscules organisés qui flottent dans l'atmosphère, et qui, en tombant dans un liquide approprié à leurs besoins, se développent en Animalcules ou en végétaux microscopiques, et pullulent avec une rapidité extrême, de façon à donner promptement naissance à une population innombrable, sont pour la plupart d'une petitesse extrême (1), et peuvent être déposés indifféremment sur la surface de tous les objets employés dans les expériences de ce genre, sur les matières organiques mises en infusion dans l'eau, sur la paroi interne du vase, dans les interstices des bouchons servant à clore l'appareil, ou dans l'air qui est emprisonné dans celui-ci ou qui y pénètre du dehors. La valeur de l'expérience comme argument dans le débat relatif à l'origine des Infusoires qui se montrent dans une infusion que l'on suppose avoir été séquestrée complétement et préalablement purgée de tout corps étranger, dépend donc entièrement du succès avec lequel l'expérimentateur se débarrasse de tout germe viable contenu dans son appareil, et empêche ensuite des corpuscules de ce genre d'y pénétrer. Or, la destruction de la propriété germinative des propagules en question ne se fait pas toujours aussi facilement que l'on pourrait le croire de prime abord.

(1) M. Pouchet pense que les œufs de Vorticelles sont au contraire d'un volume relativement très-considérable : savoir, $0^{mm},04$; mais ce qu'il a pris pour des œufs était probablement des Vorticelles enkystées. (Claparède et Lachmann, *Études sur les Infusoires et les Rhizopodes*, 1861, t. II, p. 81.)

Nous savons, par les expériences de Doyère, que certains Animalcules, lorsqu'ils sont convenablement desséchés, peuvent supporter des températures qui dépassent de beaucoup celle de l'eau bouillante, et l'on a constaté aussi que les germes de quelques végétaux microscopiques ne sont pas tués par la chaleur des fours où se fait la cuisson du pain (1). On comprend donc que, dans beaucoup de cas, la chaleur employée en vue de détruire la vitalité des corpuscules contenus dans une infusion ou dans les parties accessoires de l'appareil ait pu être insuffisante, et que des germes emprisonnés dans le vase avec les substances que l'on croyait dépouillées de toute matière vivante aient pu échapper à cette cause de destruction. Un seul de ces corpuscules invisibles, même pour notre œil armé d'une loupe ordinaire, pourrait suffire pour peupler le liquide séquestré ; car lorsque les circonstances sont favorables, ces petits êtres se reproduisent avec une grande rapidité, et leur fécondité est extrême (2). Si l'on écarte d'une manière judicieuse les causes d'erreur, on voit que les êtres vivants ne se montrent jamais là où des germes vivants (3) n'ont pu arriver du dehors : ainsi, dans une des séries d'expériences faites par M. Pasteur, pour empêcher le développement d'Infusoires au sein des infusions placées dans des ballons de verre restés ouverts, il a suffi de recourber le col de ces vases de façon que la poussière, tombant verticalement dans l'atmosphère, ne pût y pénétrer (4).

(1) Ce fait a été constaté par M. Payen, à l'occasion de ses recherches sur les causes de la coloration du pain de munition en rouge, observée à Paris il y a quelques années.

(2) D'après les calculs de M. Ehrenberg, il paraît qu'en mettant en expérience un Rotateur, on peut obtenir au dixième jour un million de ces petits êtres; 4 millions le onzième jour, et 16 millions le seizième jour. Pour les Infusoires dits *polygastriques*, la progression serait encore plus rapide; car, d'après M. Ehrenberg, le premier million serait obtenu dès le septième jour, et la multiplication pourrait devenir plus considérable encore si les circonstances étaient favorables.

(3) J'emploie ici le mot *vivant* dans son acception la plus large, c'est-à-dire pour exprimer l'idée de la vie latente des graines et des œufs, aussi bien que de la vie sensible de l'être qui végète ou qui exerce de toute autre manière ses fonctions biologiques.

(4) Je dois ajouter que les expériences de M. Pasteur, répétées par quelques autres naturalistes, n'ont pas toujours donné les mêmes résultats, mais je pense que cela devait dépendre de quelque défaut dans les procédés opératoires employés par ces derniers

Les observations récentes de M. Coste fournissent de nouveaux arguments en faveur de la thèse que je soutiens ici. En effet, ce physiologiste, ayant étudié avec beaucoup de soin la manière dont les Infusoires ciliés se développent dans une macération de foin, a découvert plusieurs des causes d'erreur dont les partisans de l'hypothèse de l'origine de ces petits êtres par génération spontanée n'avaient pas soupçonné l'existence, et il a trouvé, en dernière analyse, que jamais ces Animalcules ne se montrent dans une infusion, s'ils n'y ont été introduits, soit à l'état d'œufs, soit à l'état de kystes multiplicateurs; que ces kystes, affectant la forme d'une poussière fine, se trouvent en abondance à la surface du foin, des pommes de terre et des autres substances végétales dont on se sert le plus ordinairement pour obtenir les prétendues générations spontanées; qu'à cet état, ils peuvent rester pendant plusieurs années dans une sorte de torpeur sans donner aucun signe de vie, mais sans perdre la faculté de reprendre la vie active dès que la quantité d'eau nécessaire à la manifestation de leur puissance physiologique leur est rendue; que leur ténuité est telle que souvent ils passent facilement à travers nos filtres; et, enfin, qu'il suffit d'en semer quelques-uns dans une infusion restée jusqu'alors stérile, pour qu'en peu d'heures ils s'y multiplient d'une manière prodigieuse (1).

Il est aussi à noter que si la naissance des Infusoires était due seulement aux propriétés de la matière organique, de l'eau et de

auteurs; car les expériences dont M. Pasteur m'a rendu témoin, et dont les résultats ont été placés sous les yeux de l'Académie, me semblent à l'abri de toute cause d'erreur et me paraissent être complétement probantes.

(1) Dans ce travail intéressant, M. Coste s'est attaché à montrer aussi que le magma de détritus de matières organiques que M. Pouchet avait comparé au *stroma* de l'ovaire, et appelé *membrane proligène*, parce qu'il le considérait comme la substance en voie d'organisation pour prendre vie et constituer spontanément des Animalcules infusoires, n'a aucun rapport avec l'apparition de ces petits êtres. (*Ann. des sc. nat.*, 5e série, 1864, t. II, p. 246.)

Il est aussi à noter que si le kyste dans lequel se trouvent inclus les corpuscules reproducteurs des Infusoires était de nature à ne laisser que difficilement passer l'eau, on comprendrait que, même au sein de ce liquide, ces genres pourraient supporter l'action de températures très-élevées sans perdre la vie. (Milne Edwards, *Comptes rendus de l'Acad. des sciences*, 1864, t. LIX, p. 156.)

l'air, la production de ces êtres microscopiques devrait avoir constamment lieu, quand ces corps inertes sont en présence et que la température est convenable pour le développement de pareils produits; de même que du sulfate de chaux se forme toutes les fois que le chimiste verse de l'acide sulfurique sur de la craie. Or, M. Pasteur a constaté qu'il n'en est pas ainsi, et que la proportion des cas dans lesquels une infusion se peuple d'êtres vivants devient d'autant plus faible, que les circonstances dans lesquelles on opère sont moins favorables à l'existence de corpuscules organisés en suspension dans l'atmosphère. Ainsi, en faisant des expériences comparatives avec de l'air puisé au milieu d'une grande ville, ou dans une cave profonde, dans un champ cultivé ou au sommet d'une haute montagne, au milieu de neiges éternelles qui s'opposent à toute végétation, M. Pasteur a vu que tantôt les Infusoires ne manquaient pas d'apparaître dans tous ses vases, tandis que d'autres fois il n'en obtenait que dans cinq vases sur vingt, ou même dans un seul, tandis que les dix-neuf autres restaient stériles. Plus les conditions dans lesquelles il se plaçait étaient défavorables au transport des germes végétaux ou animaux par les courants atmosphériques, et au dépôt de ces poussières viables dans ses infusions, moins il y avait de chance d'obtenir dans celles-ci la naissance des Animalcules ou des végétaux microscopiques dont les hétérogénistes attribuent la formation à la matière employée de la même manière dans toutes les expériences (1).

(1) Pour faire ces expériences, M. Pasteur plaça dans des ballons de verre les infusions reconnues propres à être le siége des générations prétendues spontanées, mais ne contenant rien de vivant; puis il fit le vide dans ces vases et les ferma hermétiquement. Les ballons ainsi préparés furent ensuite transportés dans les lieux dont on voulait étudier l'air; là on les ouvrit pour laisser entrer ce fluide, et aussitôt après on les ferma de nouveau en prenant toutes les précautions désirables pour empêcher l'introduction de corps étrangers.

Dans onze ballons préparés de la sorte et remplis avec de l'air pris dans la cour de l'Observatoire, à Paris, le développement d'Infusoires ne fit défaut nulle part; mais sur dix ballons remplis d'air dans la cave de cet établissement, où la température est constante, et où par conséquent il n'y a que peu de courants, neuf restèrent stériles et un seul donna des Infusoires.

Dans une autre expérience, M. Pasteur opéra de la même manière sur soixante bal-

Nous voyons donc que chacune des prétendues exceptions à la loi de la formation des êtres vivants par voie de génération a disparu de la science dès qu'on en eut fait une étude approfondie. Lorsque la peuplade sauvage de l'une de ces îles qui sont isolées au milieu du grand Océan vit pour la première fois des matelots jetés sur ses côtes par quelque naufrage, elle crut, dit-on, que ces étrangers étaient descendus du ciel, ou nés, comme les Poissons, au fond des eaux ; mais elle ne tarda pas à reconnaître qu'ils venaient d'une terre inconnue située au delà des limites étroites de l'horizon, et dès lors elle n'attribua plus à une autre origine les nouveaux arrivants qu'elle vit aborder dans ses domaines, lors même qu'elle ne put apercevoir le navire qui les y avait transportés. Les partisans de l'hypothèse de la naissance agénésique des Animalcules dont les infusions se peuplent

lons, dont vingt furent ouverts dans la campagne, loin des habitations, au pied du Jura, dont un pareil nombre fut ensuite ouvert au sommet d'une des montagnes de cette chaîne, dont l'altitude est de 850 mètres au-dessus du niveau de la mer ; enfin les vingt autres furent remplis d'air sur le flanc du Mont-Blanc, près de la Mer de glace, à une élévation de 2000 mètres.

Dans la première série de ballons, les Infusoires se montrèrent dans neuf de ces vases et onze restèrent stériles.

Dans la deuxième série, celle des ballons ouverts au haut du Jura, les Infusoires ne se développèrent que dans cinq vases, et dans les quinze autres il n'y eut aucun indice d'activité vitale.

Enfin, dans la troisième série, celle des ballons ouverts sur le Mont-Blanc, dix-neuf de ces vases restèrent stériles et un seul se peupla d'Infusoires.

Or, cette stérilité des infusions employées dans les expériences faites à de grandes altitudes où l'air est pur, ne dépendait en aucune façon de la nature des matières dont ces infusions se composaient, car un des ballons resté clos pendant plus de trois ans, ayant été ouvert et placé dans des conditions où les poussières charriées par l'atmosphère pouvaient y tomber, donna des Infusoires dans l'espace de quelques jours.

Des expériences analogues ont été faites récemment dans les Pyrénées (à la Maladetta) par MM. Pouchet, Joly et Musset ; mais les résultats obtenus ne furent pas les mêmes que dans les cas dont je viens de parler. Ces physiologistes, ayant opéré sur huit ballons, virent des Infusoires se développer dans tous. Peut-on en conclure que les faits annoncés par M. Pasteur sont inexacts ? Évidemment non. Les expériences de MM. Pouchet, Joly et Musset, en supposant qu'elles aient été bien faites, prouveraient seulement que dans le lieu et au moment où les huit vases de ces naturalistes ont été remplis d'air, l'atmosphère était chargée de plus de poussières organiques qu'il n'y en avait au haut du Jura au moment où M. Pasteur s'y rendit. Ces expériences ne fournissent aucun argument solide à l'appui de l'hypothèse de l'hétérogénie.

me semblent raisonner de la même manière que ces insulaires ignorants, lorsque ceux-ci n'avaient pas encore appris qu'ils n'étaient pas les seuls habitants de notre globe, et que la mer n'était pas un obstacle infranchissable pour les peuples civilisés. Mais je pense qu'à la longue ces physiologistes se laisseront convaincre par des observations analogues à celles qui ont dû dissiper peu à peu les erreurs des Océaniens dont je viens de parler ; et que tôt ou tard tous les naturalistes seront d'accord pour reconnaître que la même loi fondamentale régit la production du Chêne et des moindres moisissures, celle de l'Homme et de la Monade ; en un mot, la naissance de tout ce qui est doué de vie.

En attendant, je ne m'occuperai pas davantage ici de cette question sans cesse résolue et sans cesse reproduite depuis le temps d'Aristote jusqu'à nos jours ; et laissant de côté l'hypothèse de l'origine agénésique des animaux, je me hâte d'aborder l'examen d'un autre point de l'histoire de la multiplication de ces êtres : l'hypothèse de leur production par *nécrogénésie*.

§ 3.

Dans l'état actuel de la science, il serait oiseux de discuter la portion des idées de Buffon qui sont relatives à l'indestructibilité de la matière organisable et à l'impuissance où seraient les êtres vivants d'en former de toutes pièces. Effectivement, on sait que les plantes et même que certains animaux inférieurs peuvent, avec de l'eau, de l'acide carbonique, des sels ammoniacaux et d'autres matières minérales, fabriquer pour ainsi dire les composés chimiques qui sont nécessaires à la constitution de leurs organes, et former, avec la substance ainsi préparée, des tissus vivants. Sous l'influence des forces vitales, la matière inorganique peut donc devenir de la matière vivante. Mais la théorie des molécules organiques de Buffon, dégagée de ce qui est relatif à l'origine de la matière vivante, ne choque aucun des principes fondamentaux de la physiologie, et mérite de fixer notre attention.

Ainsi que je l'ai déjà dit, Buffon considérait les animaux et les

plantes comme étant formés par l'assemblage d'un certain nombre de molécules organiques douées chacune de la puissance vitale, et réunies dans certains rapports de façon à constituer par leur assemblage tel ou tel organisme particulier dont le mode d'activité dépendrait du caractère de cette association, mais dont la destruction ou mort n'influerait en rien sur les propriétés essentielles de la matière vivante des molécules dont je viens de parler, et aurait seulement pour effet de leur rendre leur indépendance individuelle et de leur permettre de contracter entre elles de nouvelles alliances, d'où résulteraient d'autres organismes. L'idée qu'implique le mot *molécule* ne nous permet pas ici d'employer ici le langage de Buffon ; mais si l'on substitue à cette expression le mot *organite*, on peut dire, avec ce grand naturaliste, que la vie de ces matériaux de l'organisme n'est pas nécessairement liée à la vie générale de l'être dont ils font partie ; que chaque organite, devenu un corps vivant sous l'influence de la vie de l'animal ou de la plante qui le produit, a une vitalité propre, et peut conserver cette puissance biologique pendant un temps plus ou moins long, après avoir cessé d'être uni à ses associés, c'est-à-dire aux autres parties de l'organisme de l'être producteur. Ainsi, les globules hématiques qui flottent dans le fluide nourricier des animaux sont des organites libres et vivants, des individus biologiques qui, pendant la période embryonnaire, sont susceptibles de se reproduire par division spontanée, ou par bourgeonnement, mais qui meurent promptement lorsqu'ils sortent de leur milieu ordinaire. Les spermatozoïdes sont également des produits de l'organisme qui jouissent d'une vie individuelle, et qui peuvent même conserver leur mode d'activité spéciale pendant longtemps après avoir été séparés de l'être dans l'intérieur duquel ils ont pris naissance. La vitalité propre de beaucoup de parties solides de l'économie animale est également mise en évidence par les signes d'activité qu'elles donnent après leur ablation : chacun sait que les tronçons du corps d'un Ver de terre continuent à se mouvoir après avoir été séparés, et des expériences récentes relatives aux greffes animales et à la transplantation de fragments de tissus vivants sur des parties

éloignées de l'organisme, ou même d'un animal à un autre, prouvent que si les conditions dans lesquelles les parties vivantes se trouvent placées sont favorables à leur existence, elles peuvent continuer à vivre après avoir cessé d'appartenir à l'individu dont elles étaient primitivement des matériaux constitutifs (1).

(1) On trouve dans les écrits des chirurgiens un nombre assez considérable d'observations de cas dans lesquels certaines parties du corps humain, après avoir été complétement séparées de l'organisme et avoir été remises en place, s'y sont entées de façon à faire disparaître toute solution de continuité, et à continuer de vivre comme elles vivaient avant l'accident. Or, on ne conçoit pas la possibilité d'une soudure semblable entre le corps vivant et une partie réellement morte. On sait que les greffes animales peuvent, dans certaines circonstances, avoir lieu assez facilement, si le fragment appliqué à la surface d'une plaie saine reste pendant un certain temps en continuité de substance avec l'être vivant. C'est sur la connaissance de ces faits que repose le principe de la rhinoplastie, opération dans laquelle le chirurgien fabrique en quelque sorte un nez nouveau à l'aide d'un lambeau de la peau du front. On doit donc penser que dans les cas où des fragments du corps, après avoir été complétement séparés, ont repris de la sorte, ils avaient conservé une vitalité qui leur était propre.

Parmi les histoires de nez coupés d'une manière complète et réintégrés, la plus célèbre et l'une des plus authentiques, au moins en apparence, est celle publiée en 1731, par Garengeot. Un soldat, se battant avec un de ses camarades, fut mordu par celui-ci, de façon qu'il lui emporta la presque totalité de la partie cartilagineuse du nez. Le morceau ainsi détaché tomba à terre, et ayant été ramassé et lavé, fut ajusté à sa place naturelle et maintenu avec un emplâtre agglutinatif; la réunion s'opéra promptement, et était complète au bout de quelques jours. Le récit de Garengeot, quoique en accord avec quelques observations plus anciennes, ne rencontra pendant longtemps que des incrédules; mais des faits analogues ayant été constatés par plusieurs autres chirurgiens, la possibilité de cette soudure est considérée aujourd'hui comme étant démontrée. La plupart des expérimentateurs qui ont essayé de faire des réintégrations de ce genre chez des Chiens ou d'autres animaux n'ont pas réussi; mais Dieffenbach y est parvenu une fois. Dans quelques cas, l'oreille, après avoir été complétement coupée ou arrachée, a pu être réintégrée, et la réunion entre une portion de doigt et le moignon de cet appendice a été obtenue dans plusieurs circonstances.

Des lambeaux de peau de la face et d'autres parties ont souvent été replacés avec succès. Le périoste est une des parties dont la vie locale et indépendante paraît pouvoir se conserver le plus longtemps, et dont la transplantation est la plus facile. Depuis longtemps on est parvenu à faire reprendre des fragments d'os qui avaient été détachés par le trépan, et M. Flourens a constaté que chez les Cochons d'Inde ces fragments du squelette pouvaient être transplantés d'un individu sur un autre. Des résultats analogues ont été obtenus plus récemment par M. Ollier, et, vers la fin du siècle dernier, Hunter constata le rétablissement des connexions vasculaires entre des dents arrachées et les individus dans la mâchoire desquels ces parties avaient été replantées. Les ergots des coqs et d'autres oiseaux reprennent très-bien racine, non-seulement à la place dont ils ont été détachés, mais d'un individu à un autre, et même sur le crâne; l'appendice

On sait que chez certains animaux inférieurs, ainsi que chez beaucoup de végétaux, des fragments de l'organisme, après avoir été détachés, se développent et se complètent de façon à devenir des animaux ou des plantes semblables à l'être dont ces fragments proviennent, et que la scissiparité est un des procédés que la nature emploie pour la multiplication des individus.

En se plaçant au point de vue de la théorie, on peut donc concevoir la possibilité d'un phénomène de même ordre qui serait poussé plus loin, et qui aurait pour conséquence la transformation des organites ou éléments anatomiques d'un tissu animal ou végétal en autant d'individus vivants; et si les utricules, sphérules ou filaments qui constituent ces éléments, et qui conserveront leur vitalité particulière après avoir été désunis, étaient doués de la faculté de se multiplier par bourgeonnement ou de toute autre manière, ainsi que c'est le cas pour beaucoup de cellules histogéniques, on concevrait aussi la possibilité d'une production d'êtres vivants par suite de la désagrégation de la matière vivante dont se compose le corps d'un animal ou d'une plante. Enfin, si les corpuscules ainsi mis en liberté avaient la même structure que les Animalcules des infusions, ou étaient susceptibles d'acquérir cette structure par l'effet de leur développement, il n'y aurait aucune raison pour ne pas admettre que les

ainsi transplanté continue à croître, et acquiert parfois une longueur très-considérable. Enfin, des portions de nerfs ont été transplantées d'une manière analogue, et, suivant Hunter, le testicule d'un Coq introduit dans la cavité abdominale d'une Poule y aurait contracté des connexions vasculaires et aurait continué à vivre. Enfin, chez des Rats, la queue dépouillée de ses téguments a pu être greffée dans le tissu cellulaire sous-cutané d'un autre individu.

Le temps écoulé entre l'ablation de la partie et sa réapplication a été parfois très-considérable. Ainsi, M. Velpeau obtint la reprise de la pulpe du doigt, qui n'avait été remise en place qu'une demi-heure après l'ablation de cette partie, et M. Ollier a pu opérer, avec non moins de succès, la réintégration d'une portion de doigt qui était séparée depuis quarante minutes. On cite des cas dans lesquels le fragment du doigt n'a été replacé que plusieurs heures après l'accident, et s'est cependant consolidé complétement. M. Ollier a transplanté avec succès des lambeaux de périoste pris sur des animaux morts depuis vingt-quatre ou même vingt-cinq heures, et il a constaté que l'influence d'une température basse est favorable à la conservation des propriétés vitales de ce tissu ostéogénique. Enfin, M. Bert a greffé sous la peau d'un Rat la queue d'un autre Rat mort depuis vingt-quatre heures.

corpuscules dont je viens de parler deviennent des Infusoires, et que ceux-ci soient, par conséquent, des produits de la nécrogénésie.

A l'époque où les microscopes n'étaient encore que peu perfectionnés, on croyait généralement à cette identité de structure entre les Infusoires et les éléments anatomiques des tissus; on considérait les uns et les autres comme étant formés seulement par de petites masses d'une substance gélatineuse amorphe, et plus d'un observateur a cru avoir été un témoin oculaire de la transformation de ces particules en Monades ou en Kolpodes, par exemple (1). Mais aujourd'hui on sait que cette identité de structure n'existe pas; que dans l'immense majorité des cas, sinon toujours, les Animalcules microscopiques ont en réalité une structure très-complexe, et ne ressemblent aux organites en question que par leur petitesse et leurs formes arrondies; enfin, on sait aussi que les Infusoires se reproduisent comme le font les autres animaux ou plantes, et, dans l'état actuel de nos connaissances, rien ne vient à l'appui de l'hypothèse de leur production par nécrogénésie (2).

(1) Lorsqu'en 1822, je commençais à m'occuper de l'étude de ces questions, les microscopes qui étaient entre les mains de la plupart des observateurs étaient si mauvais, qu'on était exposé à une foule d'erreurs, et qu'en voyant les Animalcules, en apparence très-simples, se montrer dans les infusions à mesure que des particules d'une forme analogue se détachaient des tissus organiques en macération, on pouvait être assez facilement induit à croire que c'étaient ces particules elles-mêmes qui, en devenant libres, constituaient des Infusoires. Dans quelques circonstances, il était même très-difficile de ne pas s'en laisser imposer par des apparences trompeuses. Ainsi, M. Donné, en étudiant au microscope le mouvement ciliaire qui se fait remarquer à la surface de diverses membranes muqueuses, constata que ce mouvement peut persister pendant plus de trente heures sur de très-petits fragments détachés de la membrane pituitaire, et que par la désagrégation de ce tissu, des particules de l'épithélium portant des cils s'en séparent, et nagent pendant fort longtemps de manière à simuler exactement autant de Monades.

(2) Comme exemple des erreurs dont il est difficile de se préserver dans les recherches sur l'origine des êtres microscopiques, je citerai ici les résultats annoncés il y a quelques années par M. Cienkowski, et réfutés ensuite par le même naturaliste. En observant des grains de fécule mis en infusion, il les avait vus s'entourer d'une enveloppe membraniforme, puis se dissoudre peu à peu et être remplacés par des Infusoires. Ces faits furent constatés aussi par d'autres micrographes, et on les considéra comme démonstratifs de la production d'Animalcules au moyen de l'organisation spontanée de

§ 4.

Mais si tout être vivant est produit par un autre être qui vit, et si, dans l'immense majorité des cas, il est facile de voir que les jeunes ainsi formés sont des individus de la même espèce que les parents dont ils proviennent, faut-il en conclure que le règne animal tout entier est soumis à la loi de l'homogénésie, et, dans quelques circonstances, la puissance génétique ne pourrait-elle s'exercer d'une autre manière, et l'être qui reçoit la vie de tel ou tel animal ne pourra-t-il pas être essentiellement différent de celui-ci? Ainsi l'Helminthe qui apparaît dans l'intérieur de l'organisme d'un Poisson, d'un Chien ou d'un Homme n'est-il pas un produit de cet organisme?

Les parasites diffèrent entre eux suivant les espèces animales où ils vivent, et quelquefois même suivant les parties du corps où on les rencontre; souvent les places qu'ils occupent sont situées si profondément et sont si bien fermées de toutes parts, qu'au premier abord on doit supposer que de pareils hôtes n'auraient pu y pénétrer du dehors. Il est aussi à noter que dans un grand nombre de cas on n'aperçoit chez ces parasites aucune trace de l'existence d'organes génitaux. D'autres fois les Helminthes sont pourvus d'un appareil de reproduction, et pondent des œufs; mais, dans le lieu qu'ils habitent, on ne voit aucun jeune naître de ces œufs, et lors même que ceux-ci en produiraient après leur expulsion au dehors, il resterait encore à expliquer comment cette progéniture pourrait, de là, pénétrer dans le corps d'autres victimes et s'y établir. Enfin, la plupart de ces parasites ont une conformation très-différente de celle des ani-

la matière constitutive des grains de fécule. Mais les recherches ultérieures de M. Cienkowski les ont fait rentrer dans la règle commune; car ce naturaliste a montré que la prétendue enveloppe membraniforme dont le grain de fécule semblait s'entourer, loin d'être un produit de celui-ci, est en réalité le corps d'un Animalcule préexistant, qui, venant s'étendre sur le corpuscule amylacé, l'entoure pour s'en nourrir, de sorte que les petits êtres vivants qui naissaient ensuite dans l'intérieur de l'espèce de cellule ainsi formée descendaient de cet Animalcule, et non de la matière amylacée incluse.

maux qui vivent dans le monde extérieur, et ne semblent, au premier abord, ne pouvoir être assimilés à aucun de ceux-ci.

Ces considérations et beaucoup d'autres arguments analogues avaient porté la plupart des naturalistes à penser que les Vers intestinaux étaient engendrés par l'être dont le corps en est infesté, et, par conséquent, que si ces parasites n'étaient pas le résultat d'un phénomène de nécrogénésie, comme le supposaient les partisans de l'hypothèse des générations spontanées, ils étaient produits par xénogénésie.

Mais aujourd'hui l'origine des Vers intestinaux n'est plus un mystère pour les physiologistes. On sait qu'ils naissent les uns des autres comme le font les animaux ordinaires; que la plupart d'entre eux subissent, dans le jeune âge, des métamorphoses variées qui les rendent difficiles à reconnaître, et qu'en général ils voyagent nécessairement du corps d'un animal dans le corps d'un animal d'espèce différente, pour y achever leur développement et s'y reproduire au moyen d'œufs dont l'évolution ne pourra se faire que dans quelque autre milieu (1). On a pu suivre

(1) Jusque dans ces derniers temps l'apparition des Vers intestinaux dans la profondeur du corps de l'Homme et des autres animaux était attribuée, par la plupart des naturalistes et des médecins, à un phénomène de génération dite spontanée, et aujourd'hui encore cette manière de voir compte des partisans. Quelques auteurs ont cherché à expliquer ces faits par l'hérédité, en supposant que les parasites en question, ou tout au moins leurs germes, étaient transmis aux jeunes par les parents dont ils naissaient; mais cette hypothèse a depuis longtemps disparu de la science, et depuis près d'un siècle d'autres zoologistes, dont le nombre va croissant chaque jour, pensent que tout Helminthe provient, par voie de génération, d'un autre Helminthe de son espèce, et arrive dans le corps de l'animal qui l'héberge à l'état d'œuf, de germe ou de larve, soit avec les aliments ou les boissons, soit de quelque autre manière. Cette dernière opinion paraissait d'abord peu conciliable avec beaucoup de faits; mais elle est devenue admissible dès qu'on eut entrevu la possibilité de certaines transformations chez les parasites qui changent de résidence.

Le premier fait important à l'appui de l'hypothèse des transmigrations des Helminthes fut introduit dans la science vers la fin du siècle dernier, par un naturaliste danois nommé Abildgaard. Cet auteur constata expérimentalement que les Vers intestinaux qui sont nommés aujourd'hui Schistocéphales, et qui se trouvent dans le corps de l'Épinoche, peuvent continuer de vivre dans l'intestin du Canard, lorsque le poisson qui les renfermait a été mangé par cet oiseau. Vers la même époque, des expériences analogues furent tentées par Bloch sur les Ligules des Poissons, et par Gœze sur les Cestoïdes du Chat; mais elles furent mal combinées et ne donnèrent que des résultats négatifs. La

beaucoup de ces êtres singuliers dans leurs migrations, les semer en quelque sorte dans les organismes propres à les héberger, les voir pénétrer à travers les tissus de leurs hôtes, et constater les métamorphoses qu'ils subissent ; enfin, on a pu se procurer leur progéniture et s'en servir pour renouveler avec succès les expériences d'ensemencement dont je viens de parler. Ici il serait inutile d'étudier d'une manière approfondie cette partie curieuse et complexe de l'histoire physiologique des Helminthes, et je pourrais peut-être me borner à ajouter que leur mode de multiplication ne présente rien d'anomal ; que, de même que les animaux supérieurs, ils perpétuent leur espèce par voie de génération, et que les jeunes ne diffèrent par rien d'essentiel de ce qu'étaient leurs parents immédiats ou médiats à la même période de leur existence. Mais je crois préférable de ne pas m'en tenir à de simples assertions, et je citerai quelques faits à l'appui de ce que je viens de dire.

Le premier exemple dont j'arguerai nous est fourni par les parasites que l'on rencontre souvent dans l'intérieur du corps des Sauterelles, des Chenilles et de plusieurs autres animaux de la même classe, et que les zoologistes connaissent sous le nom de

question en resta là pendant près d'un demi-siècle, bien qu'en 1820 Creplin eût fait connaître toutes les formes intermédiaires entre les Vers intestinaux des Poissons et ceux des Canards, dont les transmigrations avaient été signalées précédemment par Abildgaard. En 1842, l'attention des physiologistes fut appelée de nouveau sur ce sujet par une observation due à M. de Siebold. Ce naturaliste distingué reconnut l'identité de structure entre la portion céphalique du Cysticerque de la Souris et la tête du *Tænia crassicollis* du Chat. Quelques années après, M. Van Beneden, professeur à l'université de Louvain, fit voir que les Tétrarhynques qui vivent dans l'intérieur du corps des Poissons osseux ne diffèrent de certains Vers intestinaux des Poissons cartilagineux que par l'absence de l'appareil reproducteur, et que ces derniers Helminthes doivent être considérés comme la forme adulte des premiers. Ce ne serait donc qu'en mangeant les Poissons osseux infestés de Tétrarhynques que les Poissons cartilagineux recevraient dans leur intestin les parasites qui y vivent. Enfin, en 1851, le fait de ces transmigrations et de ces métamorphoses des Helminthes a été établi expérimentalement par le docteur Küchenmeister, qui, en administrant à des Chiens et à des Chats le *Cysticercus pisiformis* du Lièvre et du Lapin, a vu ce Ver se transformer en Ténia. Des expériences analogues furent entreprises aussitôt par M. de Siebold, M. Haubner, M. Gurlt, M. Van Beneden, ainsi que par plusieurs autres zoologistes, et les résultats en furent si favorables à l'hypothèse en question, qu'aujourd'hui presque tous les zoologistes-physiologistes s'accordent pour la considérer comme étant l'expression de la vérité.

Filaria Insectorum. Ces Vers sont dépourvus d'organes reproducteurs, et beaucoup de naturalistes attribuaient leur formation à un phénomène de génération spontanée. Mais un helminthologiste habile d'une de nos facultés provinciales, Félix Dujardin, ayant constaté que les Vers terricoles appelés *Mermis* ne diffèrent de ces Filaires que par l'existence d'un appareil génital, d'autres physiologistes furent conduits à penser que les parasites en question pourraient bien n'être que de jeunes *Mermis* qui, à l'état de larves, se logeraient dans le corps des Insectes, et en sortiraient plus tard pour s'enfoncer en terre, y achever leur développement, et s'y reproduire de la manière ordinaire. M. Siebold, professeur à l'université de Munich, partageant cette opinion, la soumit à l'épreuve de l'expérience, et il reconnut de la sorte qu'effectivement les Filaires ne font qu'un séjour temporaire dans l'intérieur du corps des Insectes ; qu'à l'époque où leur croissance est achevée, ils émigrent pour descendre en terre, où ils ne tardent pas à acquérir des organes générateurs ; qu'arrivés ainsi à maturité, ils pondent des œufs ; qu'au printemps suivant, ces œufs donnent naissance à une nouvelle génération de petits Vers filiformes agames ; enfin que ces jeunes Vers attaquent les Chenilles ou autres Insectes qui sont à leur portée en perforant les téguments, et s'introduisent dans l'intérieur du corps de ces animaux pour y vivre en parasites, et s'y développer comme l'avaient fait les Filaires dont ils descendent.

Ainsi ces Vers ont besoin d'habiter successivement la terre humide, où ils prennent naissance ; l'intérieur du corps d'un animal, où ils rencontrent la nourriture qui leur convient et où ils grandissent, sans pouvoir arriver à maturité ; puis la terre, où ils deviennent aptes à se reproduire, et où ils pondent les œufs dont sortiront de nouveaux Vers, destinés à être bientôt des parasites comme l'avaient été leurs procréateurs.

Des phénomènes analogues, mais plus compliqués, ont été constatés chez les Ténias, et nous permettent d'expliquer la présence de ces Vers parasites dans l'intestin de l'Homme, du Chien et de quelques autres animaux, sans avoir recours aux hypothèses des hétérogénistes. En effet, on sait aujourd'hui, par les

expériences d'un médecin de Zittau, M. Küchenmeister, et par celles de M. Van Beneden, de M. de Siebold et de plusieurs autres naturalistes, que les Vers vésiculaires agames, qui ont reçu le nom de *Cysticerques*, et qui se trouvent dans l'intérieur du corps des Rats, des Souris, des Lapins, etc., ne sont autre chose que de jeunes Ténias dont le développement ne peut pas s'achever dans les conditions biologiques où ces parasites se trouvent ; que ces Vers subissent des métamorphoses remarquables lorsque l'hôte qui les logeait, ayant servi d'aliment à un Chien ou à un autre Mammifère carnivore ou omnivore, ils se trouvent transportés dans l'intestin d'un de ces animaux. Ils perdent alors leur vésicule aquifère, et s'allongent de plus en plus, par le développement d'une longue série de segments, dans chacun desquels se trouve un appareil reproducteur très-complexe. Là se forment des œufs en nombre immense, mais ces œufs ne peuvent se développer sur place et sont expsulés au dehors. Tombés à terre, ils donnent naissance à de petits Vers qui périraient plus ou moins promptement, s'ils restaient sur le sol, mais qui prospèrent lorsque, déposés sur des plantes dont certains Mammifères, tels que les Rats ou les Lapins, se nourrissent, ils sont portés dans l'intestin de l'un de ces animaux, ou bien encore lorsqu'en se transportant eux-mêmes, ils parviennent à se loger dans les fosses nasales d'un Mouton. Dans ce nouveau gîte, ils se fixent au moyen de crochets dont leur tète est munie, et, en se développant, ils deviennent des Cysticerques ou quelque autre Ver parasite du même groupe, qui, pour se reproduire, a besoin de changer de gîte encore une fois, et de pénétrer dans l'intestin d'un autre animal propre à l'héberger. Ainsi, les Cysticerques du Rat sont les jeunes du Ténia du Chat, et les Cysticerques du Lapin, en achevant leur développement, constituent les Ténias dont les Chiens sont infestés. M. Küchenmeister s'en est assuré, en administrant à des Chiens des aliments chargés de Cysticerques de Lapin, et en constatant que les Vers vésiculaires, semés de la sorte dans l'intérieur du corps du Chien, deviennent des Ténias. Enfin, cette découverte capitale a été complétée par d'autres expériences, dans lesquelles on détermina le déve-

loppement des Cysticerques dans l'intérieur du corps des Lapins, en faisant avaler à ces petits quadrupèdes des œufs provenant du Ténia du Chien.

Il est probable que le Ver solitaire, ou Ténia de l'Homme, est dû pareillement à un Cysticerque qui vit en parasite dans le corps du Cochon, et que des causes analogues déterminent le développement de beaucoup d'autres Vers intestinaux (1).

Quelquefois les voyages imposés aux parasites sont plus nom-

(1) On comprend qu'il soit difficile d'établir expérimentalement ce fait; quelques essais ont cependant été tentés dans ce but, et le résultat en a été favorable à l'opinion émise ci-dessus. Ainsi quelque temps avant l'exécution d'un criminel condamné à la décapitation, M. Küchenmeister mêla aux aliments de cette personne de la viande de Porc contenant des Cysticerques, et à l'autopsie, il trouva dans l'intestin quatre petits Ténias déjà fixés à la membrane muqueuse et en voie de développement. M. Leuckar administra aussi des Cysticerques du Cochon à un malade dont la mort était imminente et à deux autres personnes qui s'étaient prêtées volontairement à ces expériences. Dans le premier cas, le résultat fut négatif; mais, dans le second, il en fut autrement: en examinant les évacuations alvines provoquées par des vermifuges, il trouva dans les matières rendues par l'un de ces individus plusieurs Cysticerques en voie de développement, et deux Ténias qui avaient tous les caractères du Ver solitaire. Enfin, des expériences analogues ont été faites par M. Humbert (de Genève) : ce naturaliste avala quatorze Cysticerques. et quelques mois après, il rendit par les selles, à plusieurs reprises, des fragments de Ténias.

Des arguments en faveur de l'opinion que le Ténia de l'Homme provient des Cysticerques contenus dans la chair des animaux dont celui-ci se nourrit, avaient été fournis précédemment par les observations de beaucoup de médecins et de voyageurs. Ainsi on sait qu'en Abyssinie, ce parasite est d'une fréquence extrême, et que, dans cette partie de l'Afrique, on fait grand usage de viande crue ou à peine cuite. Il paraît aussi que, dans ce pays, les musulmans, à qui l'usage de la viande de Porc est interdit, ne sont pas sujets à cette affection vermineuse, et que les religieux de l'ordre des Chartreux, qui ne vivent que de substances végétales, en sont également exempts. Plusieurs médecins ont remarqué que le Ver solitaire est particulièrement fréquent chez les charcutiers et les cuisiniers. A Saint-Pétersbourg, où le Ténia est très-rare et où les médecins ont employé avec avantage l'usage de la viande crue pour le traitement de certaines affections du canal intestinal, on a constaté que les malades soumis à ce régime avaient souvent le Ténia.

Il me paraît probable que le Cochon n'est pas le seul animal dont la chair soit susceptible de contenir des Cysticerques aptes à se développer en Ténias dans le tube digestif de l'Homme, et que, par conséquent, l'introduction de ces Vers dans notre organisme n'est pas nécessairement subordonnée à l'emploi alimentaire du Porc cru ou imparfaitement cuit; mais il y a lieu de penser que, dans la plupart des cas, la présence du Ver solitaire dans notre intestin est due à l'usage de cette viande infestée de Cysticerques cellulaires à l'état vivant. La cuisson doit avoir pour effet de tuer ces Vers vésiculaires, et de rendre le Porc ladre inapte à donner le Ténia.

breux et plus compliqués. L'espèce de Douve du genre Monostome, qui se trouve dans le foie du Canard et de quelques autres animaux aquatiques, nous en fournit un exemple des plus curieux. Ce parasite est pourvu d'organes reproducteurs, et pond un grand nombre d'œufs qui, expulsés au dehors, donnent naissance à autant de petits animaux aquatiques. Mais ces jeunes, que quelques auteurs appellent des proscolex, n'ont pas le mode d'organisation propre à leur mère : ils ressemblent à des Infusoires : toute la surface de leur corps est garnie de cils vibratiles, qui font fonction de rames natatoires, et dans leur intérieur on n'aperçoit aucune trace d'organes génitaux. Mais bientôt on y voit apparaître une espèce de sac contractile, appelé scolex, qui ne tarde pas à être mis en liberté ; après quoi, le petit être qui provient directement du Monostone meurt et se détruit. Or, le scolex, ou sporocyste, dont je viens de parler, est un Ver qui va se loger dans la chambre respiratoire d'un Mollusque gastéropode aquatique, la Limnée des étangs, et y passe l'hiver. Là ce parasite donne naissance à des jeunes, qui n'ont pas sa forme et qui ne diffèrent pas de certains animaux décrits jadis par les zoologistes sous le nom de Cercaires. Leur corps, aplati et ovoïde, est armé antérieurement d'une espèce de dard, et se termine en arrière par une queue flexible au moyen de laquelle ils nagent avec agilité. Bientôt ces Cercaires, devenus libres, s'attaquent aux téguments de la Limnée, les perforent au moyen de leur pointe frontale, et pénètrent dans l'intérieur du corps de ce Mollusque, où ils s'entourent d'une vésicule appelée kyste. Ainsi enkystés, ils perdent leur armure frontale, ainsi que leur longue queue, et deviennent semblables à de petits Monostomes, si ce n'est qu'ils manquent complétement d'organes reproducteurs. Mais lorsque la Limnée qui les loge a été mangée par un Canard ou par quelque autre animal analogue, et que, par suite de la digestion du corps où il était renfermé, le Cercaire, privé de queue, devient libre dans l'intérieur du canal intestinal de son nouvel hôte, il achève son développement et acquiert un appareil reproducteur (1). Le cycle de phénomènes singuliers dont

(1) Ces faits curieux ne furent acquis à la science que peu à peu, et pendant long-

je viens d'indiquer brièvement les principaux traits recommence alors : le nouveau Monostome vivant dans l'intestin du Canard pond des œufs dont naissent des larves ciliées, qui mènent une vie errante, puis donnent naissance à un animal destiné à vivre en parasite dans le poumon d'une Limnée, et à produire une foule de Cercaires qui, devenant parasites d'un de ces Mollusques dont les Canards et d'autres animaux aquatiques se nourrissent, arrivent enfin dans la cavité digestive de l'un de ceux-ci, et ainsi de suite.

Ces métamorphoses, ces migrations, cette aptitude de certains jeunes Helminthes à perforer les tissus vivants de leurs hôtes (1),

temps on n'en connut ni l'enchaînement, ni la portée. Vers la fin du siècle dernier, Othon Frédéric Müller donna le nom de *Cercaria* à divers Animalcules microscopiques, parmi lesquels se trouvaient les Cercaires dont je viens de parler, ou du moins des espèces qui en sont très-voisines. En 1817, Nitsch observa mieux ces prétendus Infusoires, mais sans en soupçonner la véritable nature ; et vers la même époque, Bory Saint-Vincent crut avoir perfectionné la classification méthodique du Règne animal en rangeant ces petits êtres dans une division générique particulière, sous le nom d'*Histrionella*. En 1818, Bojanus constata qu'un de ces Cercaires vit en parasite sur la Limnée des étangs, et il fit connaître l'existence des sporocystes qui se trouvent aussi chez ce Mollusque. En 1826, M. Baer découvrit les relations qui existent entre les Cercaires et les sporocystes, dans l'intérieur desquelles ces Animalcules se développent. Quelques années après, M. Wagner signale à l'attention des physiologistes d'autres faits de même ordre, et M. Nitsch avait déjà constaté l'enkystement de ces Cercaires et la disparition de leur appendice caudal. D'autre part, les helmintologistes avaient fait connaître les caractères zoologiques et le mode d'existence de ces espèces de Douves qui sont parasites des Oiseaux d'eau, et qui sont désignées sous le nom de *Monostomum mutabile*. En 1835, M. Siebold découvrit le mode de reproduction de ces Helminthes, et constata le développement d'un être vivant dans l'intérieur du corps des embryons ciliés qui en naissent ; mais il pensa d'abord que cet animal inclus n'était autre chose qu'un parasite. En 1842, M. Steenstrup appela l'attention des naturalistes sur la signification de ces singuliers phénomènes. Enfin, dans un mémoire qui fera époque dans l'histoire de l'helminthologie, M. Siebold fit connaître les relations qui existent entre les embryons et les Vers monostomes, les tubes cercarigénères, les Cercaires et les Monostomes parfaits.

Beaucoup d'autres faits analogues, relatifs aux transmigrations et aux métamorphoses des Vers de l'ordre des Trématodes, ont été constatés plus récemment par plusieurs naturalistes, et plus particulièrement par M. de Filippi. J'ajouterai que l'on trouve, dans l'ouvrage récent de M. Leuckart sur les parasites de l'Homme, un exposé très-complet de l'état actuel de la science relativement au mode de propagation des Helminthes, et beaucoup de faits nouveaux d'un intérêt considérable.

(1) Voyez, au sujet de cette perforation des tissus par les jeunes Helminthes, les observations de M. Van Beneden sur le *Tænia dispar* de la Grenouille, et celles de M. Baillet sur les Cysticerques.

et cette dissemblance entre beaucoup de ces parasites et leurs descendants directs, nous donnent la clef d'une foule de faits qui, pendant longtemps, étaient inexplicables par les lois générales de la physiologie, et qui étaient invoqués comme des arguments sans réplique en faveur des vieilles idées d'hétérogénie. Il est vrai que nous n'avons pas encore les lumières nécessaires pour préciser le mode d'origine de tous les parasites qui se rencontrent dans l'intérieur de l'organisme des divers animaux ; mais, chaque jour, le nombre de ces difficultés diminue, et nous voyons rentrer dans la règle commune la naissance de quelques-uns de ces êtres singuliers (1). Ainsi, dernièrement encore, les hétérogénistes citaient, comme une preuve de la formation agénésique des Helminthes, le développement du *Trichina spiralis* dans la profondeur des muscles du corps humain ; mais, à peine cet argument avait-il été employé, que des expériences faites en Allemagne sont venues montrer que ce Ver agame est en réalité le produit génésique d'un Helminthe tuès-voisin des Trichocéphales, et qu'on pouvait en infester le tissu musculaire de divers animaux, en ingérant dans le tube digestif de ceux-ci des aliments qui renfermaient des parasites de cette espèce (2).

(1) Les partisans de l'hypothèse des générations dites spontanées ont beaucoup insisté sur ce que parfois la présence d'Helminthes a été constatée dans l'intérieur du corps d'un fœtus ou de très-jeunes animaux qui n'avaient encore pris d'autre nourriture que le lait de leur mère, et qui, par conséquent, ne pouvaient être considérés comme ayant reçu ces parasites du dehors mêlés à leurs aliments. Des faits de ce genre ont été signalés par les médecins de l'antiquité aussi bien que par plusieurs observateurs modernes. Mais l'origine de ces Vers par homogénésie s'explique facilement depuis que l'on a constaté que beaucoup de ces animaux, à l'état de larve, peuvent perforer la substance des tissus organiques, et voyager dans l'intérieur du corps d'un être vivant à peu près comme le Ver de terre voyage dans le sol humide. En effet, puisque ces parasites traversent les parois de l'intestin, ainsi que le péritoine, et se répandent parfois jusque dans la profondeur des muscles des membres, ou se logent dans l'intérieur des vaisseaux sanguins, on comprend facilement la possibilité de leur arrivée dans l'utérus et leur passage jusque dans l'intérieur du corps du fœtus contenu dans cet organe.

La présence de parasites animaux et végétaux dans l'intérieur des œufs a été constatée également dans quelques cas, et, en général, elle peut être expliquée de la même manière. Dans quelques cas, les parasites se rendent directement dans l'œuf à travers la coquille, sans laisser de traces visibles de leur passage, ainsi que M. Panceri l'a constaté récemment pour plusieurs Cryptogames.

(2) Les migrations du *Trichina spiralis* paraissent avoir beaucoup d'analogie avec

Tout dernièrement encore, l'origine du Bothriocéphale, qui infeste souvent le corps humain, particulièrement en Suisse, en Pologne et en Russie, était entourée de beaucoup d'obscurité. Mais des recherches expérimentales, faites simultanément à Saint-Pétersbourg par M. Knoch, et à Genève par M. Bertholus, ont prouvé que c'est sous la forme de larves ciliées que ces Vers sortent de l'œuf; qu'ils vivent alors dans les eaux douces, puis s'enkystent et ne subissent leur développement complet qu'après être arrivés dans l'intestin propre à leur servir d'habitation.

Beaucoup d'autres faits analogues ont été constatés depuis quelques années; mais je ne pourrais, sans m'éloigner de l'objet de nos études actuelles, entrer dans plus de détails relatifs à l'origine des Vers intestinaux. Du reste, le peu de mots que je viens d'en dire me semble devoir suffire pour montrer l'erreur de ceux qui, faute de connaître le mode d'introduction de ces

celles des Filaires dont il a déjà été question ci-dessus. C'est à l'état de scolex ou de larves dépourvues d'organes génitaux qu'on les rencontre dans le tissu musculaire où ils s'enkystent. On les a trouvés sous cette forme chez l'Homme, ainsi que chez quelques autres Mammifères. M. Herbst, ayant administré à de jeunes Chiens de la chair d'un Blaireau infestée de Trichines, trouva, trois mois après, les muscles de ces animaux envahis par un nombre immense de petits Vers filiformes. M. Virchow (de Berlin) a fait des expériences analogues, et il a constaté que le *Trichina spiralis* de l'Homme, ingéré dans l'estomac d'un Chien, se dépouille de son kyste, et, devenu libre, achève son évolution dans l'intestin de cet animal. Là les organes générateurs de ces parasites se développent et produisent des spermatozoïdes ainsi que des œufs. En faisant manger à un Lapin de la viande contenant des Trichines, ce physiologiste a observé les mêmes faits, et il a constaté, en outre, que ces parasites, rendus libres dans l'intestin de ce Rongeur, deviennent sexués, et donnent naissance à de petits Vers filiformes qui perforent ensuite les parois du canal digestif pour se répandre dans toutes les parties de l'organisme. M. Virchow a obtenu de la sorte cinq générations de Trichines, en faisant manger simplement à des Lapins la chair musculaire des animaux chez lesquels il avait déterminé expérimentalement la reproduction de ces Vers. Des faits analogues ont été constatés par M. B. Leuckart. Ce naturaliste a trouvé que la transformation des Trichines agames en Vers sexués n'a jamais lieu dans le tissu musculaire, mais s'effectue très-rapidement dans le canal intestinal des divers Mammifères qui ont mangé de la chair infestée de la sorte, et que les parasites filiformes qui naissent de ces individus prolifiques dans le tube digestif d'un animal nourri de cette façon pénètrent dans le tissu conjonctif interorganique de celui-ci, pour aller se loger dans l'épaisseur des muscles, où ils s'enkystent. Il est donc présumable que la présence des Trichines dans les muscles du corps humain dépend de l'emploi alimentaire de la chair du Lapin ou de quelque autre animal infesté de la sorte, et dont la cuisson n'aura pas été assez complète pour tuer ces parasites.

parasites dans le corps de leurs hôtes, se croyaient autorisés à les considérer comme des produits de l'organisation spontanée de la matière inerte, ou, en d'autres mots, de la génération dite spontanée. Là, de même que pour les larves de Mouches observées par Redi, et pour les Abeilles, dont l'histoire physiologique a été étudiée par Swammerdam, la multiplication des individus est régie par les lois générales qui président à l'origine des animaux supérieurs. Le caractère essentiel des phénomènes zoologiques est partout le même, et la nature n'a pas, comme le supposent les hétérogénistes, deux poids et deux mesures, suivant qu'elle veut produire un animal microscopique ou un animal gigantesque, un animal obscur et parcimonieusement doté ou un animal doué des facultés les plus merveilleuses. Toujours l'être vivant descend d'un être qui vit.

En résumé, nous voyons donc que, non-seulement la vie se transmet, et que les corps organisés sont toujours des produits de corps doués de ce mode d'activité, mais aussi que dans tous les cas où cette filiation a pu être observée, les individus qui naissent sont de même espèce que les individus dont ils descendent. Tout ce qui vit aujourd'hui à la surface du globe a été engendré, et chaque être qui engendre imprime à ses produits le cachet organique propre à certains termes de la série d'individus dont il est lui-même descendu. Le jeune animal peut ne pas ressembler en tout à ses parents, mais en général les différences sont légères et ne portent que sur les détails secondaires de l'organisme. J'examinerai dans une autre occasion quelles peuvent être les limites de ces variations individuelles chez divers membres d'une même lignée, et quelles sont les circonstances qui déterminent ces particularités individuelles. Ici il me suffira de constater que chez les animaux, aussi bien que dans les plantes, on ne connaît aucun individu qui ne soit fait à l'image de l'un de ses ancêtres, et qui ne ressemble à l'être dont il sort de la même façon que celui-ci ressemblait à certains de ses procréateurs. On appelle *espèce*, le groupe d'individus qui ressemblent entre eux au même degré que l'on sait devoir se ressembler ceux qui naissent d'une même souche ; groupe que l'on peut considérer par conséquent comme ayant une origine commune. La loi géné-

rale qui régit aujourd'hui la multiplication des animaux et le renouvellement des êtres animés dont la terre est peuplée, est donc l'*homogénésie*, ou la production du jeune par des parents qui sont, dans certaines limites, ses semblables. On sait que dans quelques cas la conformation du jeune peut s'éloigner considérablement de celle de son ascendant immédiat, et ne répéter l'image que d'un ancêtre plus ou moins reculé ; mais alors la progéniture de ce jeune ne diffère en rien d'essentiel de son aïeul ou de son bisaïeul, et par l'effet de ces retours périodiques à un même type, ce type se perpétue tout aussi bien que dans les cas où il se retrouve chez tous les individus qui proviennent les uns des autres. Une espèce peut s'éteindre ou se diviser, pour ainsi dire, en un certain nombre de races qui ont chacune leur cachet particulier, mais jamais on ne voit un animal naître d'un animal d'une espèce autre que la sienne, et, sous l'influence des conditions dans lesquelles notre globe se trouve aujourd'hui, aucune transmutation zoologique ne semble être possible. En était-il toujours de même, et, à certaines périodes géologiques, les modifications introduites dans l'organisation des êtres qui se succédaient par voie de génération ont-elles été plus considérables, et ont-elles amené l'apparition de types assez dissemblables pour que l'analogie nous conduise à les considérer comme des représentants d'autant d'espèces particulières? C'est ce que l'on ne saurait dire dans l'état actuel de nos connaissances ; mais j'incline à croire qu'il a dû y avoir des changements de cet ordre, et que beaucoup de fossiles qui ont été considérés comme appartenant à des espèces différentes de celles de l'époque actuelle, ne sont en réalité que des races particulières. Peut-être même les différences entre certaines séries de termes d'une même lignée d'individus ont-elles été plus grandes encore ; et d'ailleurs, puisque, dans certains cas, les produits d'un animal n'ont pas les caractères ordinaires des individus de leur espèce, et constituent ce que l'on appelle communément des monstres, sans devenir par cela même inaptes à vivre et à se multiplier, on conçoit la possibilité de la substitution permanente d'un de ces modes d'organisation anormaux au plan de structure qui, dans l'état actuel des choses, se

maintient constant de génération en génération. En effet, l'anomalie doit nécessairement dépendre d'une cause; cette cause doit avoir toujours les mêmes effets, et pour que l'exception devînt la règle, il suffirait que cette même cause, au lieu de n'agir que de loin en loin, devînt persistante, et affectât par conséquent d'une manière semblable tous les individus développés sous son influence. Mais si cela est admissible en théorie, il est vrai aussi que nous ne connaissons aucune cause qui soit capable d'agir ainsi, et que ces vues de l'esprit ne nous fournissent l'explication d'aucun des grands changements dans la constitution du règne animal dont la paléontologie nous offre le tableau. On sait, par l'observation, que les variations, dans les conditions d'existence auxquelles les animaux peuvent être soumis dans l'état actuel de notre globe, ne sont pas capables de déterminer des modifications profondes dans les types zoologiques, et tout ce que nous savons des changements qui ont pu s'effectuer dans l'état de la terre à des périodes antérieures ne jette aucune lumière sur les causes des transformations successives du règne animal aux diverses époques zoologiques. Les hypothèses de Lamarck et les vues ingénieuses de M. Darwin peuvent nous fournir des explications plausibles de l'introduction de variations légères dans les caractères d'animaux qui seraient descendus d'une souche commune; mais rien ne nous autorise à appliquer ces données à des différences d'un autre ordre. Ni les effets de l'habitude, ni l'influence de la sélection des individus reproducteurs, ne sauraient motiver la supposition que les descendants d'un Mollusque soient devenus peu à peu des Poissons; que la progéniture d'un Poisson ait pu se transformer en Mammifère; ou bien encore que le Chien et le Lièvre aient eu une origine commune. Lorsqu'on veut rester sur le terrain de la science et ne pas s'aventurer dans l'inconnu, il ne faut donc aborder ces questions qu'avec une grande réserve. Dans cette note, elles ne sauraient être assez approfondies pour que la discussion en soit utile, mais je me propose d'y revenir un jour.

OBSERVATIONS

SUR LES MÉTAMORPHOSES DES POISSONS,

Par M. AGASSIZ.

(Extrait d'une lettre en date du 26 décembre 1864, adressée à M. Milne Edwards.)

Vous vous souvenez peut-être que, l'hiver dernier, je vous ai communiqué la découverte que j'avais faite, pendant l'été précédent, de métamorphoses très-remarquables chez les Poissons osseux, et surtout dans les familles des Lophioïdes, des Labroïdes, des Cyprinodontes et des Siluroïdes. Le temps m'a manqué jusqu'ici pour rédiger mes observations que je me proposais d'adresser à notre ami Valenciennes, en le priant de les soumettre à l'Académie. Depuis lors, les faits relatifs à ces métamorphoses, encore complétement ignorées des naturalistes, se sont considérablement accrus, et je désire aujourd'hui attirer plus particulièrement l'attention des embryologistes sur ces curieux changements, convaincu que je suis que la connaissance des faits que j'ai déjà réunis ne sera pas sans influence sur les progrès de la science. Et puis je commence à m'apercevoir que le champ est trop vaste et trop difficile à cultiver, pour ne pas réclamer le concours du plus grand nombre possible d'observateurs.

La seule publicité que j'aie donnée jusqu'ici à mes recherches sur ce sujet se résume à un exposé sommaire des résultats généraux que j'avais obtenus vers la fin de l'été de 1863, et qui sont consignés dans mon ouvrage *Sur les méthodes en histoire naturelle*, publié à Boston en 1863, page 301. Comme ce volume n'a point encore été traduit en français, et que je n'en ai pas vu d'extraits dans les journaux scientifiques d'Europe, je reproduis ici le passage en question : « J'ai observé dernièrement chez les » Poissons des métamorphoses aussi considérables que celles que » l'on connaît chez les Reptiles. Aujourd'hui que l'on s'occupe

» de pisciculture avec tant de succès et sur une si grande » échelle, il est surprenant que ce fait n'ait pas été remarqué » depuis longtemps. Peut-être faut-il l'attribuer à cette circon- » stance, que ces métamorphoses commencent ordinairement » après l'éclosion des petits, à une époque où ils meurent rapi- » dement, lorsqu'on les retient en captivité. A cet âge, ils sont, » du reste, pour la plupart, trop petits pour être facilement étu- » diés dans leur élément naturel. Néanmoins cette période est la » plus importante de leur accroissement, lorsqu'il s'agit d'étu- » dier leurs affinités naturelles. Je me propose prochainement de » faire voir comment certains petits poissons ressemblant » d'abord à des Gadoïdes ou à des Blennioïdes, passent graduel- » lement au type des Labroïdes et des Lophioïdes. Je pourrai » également montrer comment certains embryons semblables à » des têtards de Grenouille ou de Crapaud, prennent peu à peu » la forme de Cyprinodontes; comment certains Apodes se » transforment en Jugulaires ou en Abdominaux, et certains » Malacoptérygiens en Acanthoptérygiens, et enfin comment on » pourra fonder une classification naturelle des Poissons sur la » correspondance qui existe entre leur développement embryo- » génique et la complication de leur structure à l'état adulte. »

Tout récemment je viens de découvrir que les métamorphoses de certains membres de la famille des Scombéroïdes sont encore plus inattendues peut-être que toutes celles que j'ai observées antérieurement. Voici le fait. Tous les ichthyologistes connaissent les caractères génériques de la Dorée ou Poisson Saint-Pierre (*Zeus faber*, L.), et les particularités d'organisation qui rattachent ce poisson à la famille des Scombéroïdes. Un autre poisson moins connu, mais des plus curieux, qui habite également la Méditerranée, connu sous le nom d'*Argyropelecus hemigymnus*, Cocco, a été généralement rapporté à la famille des Salmones, ou rapproché des Salmones comme sous-famille. Les auteurs systématiques ont généralement considéré les Scombéroïdes et les Salmones comme des poissons très-différents, les premiers étant rapportés à l'ordre des Acanthoptérygiens, et les seconds à l'ordre des Malacoptérygiens. Eh bien! l'*Argyrope-*

lecus hemigymnus n'est cependant pas autre chose que le jeune âge du *Zeus faber*.

Je m'attends à ce que tous les ichthyologistes repoussent cette assertion comme erronée. Rien n'est cependant plus vrai ; aussi, loin de chercher à le prouver par de longs arguments, je me bornerai, pour le moment, à inviter mes confrères a se procurer de petits exemplaires de la Dorée, de 8 à 10 centimètres de longueur et à les comparer à des exemplaires authentiques de l'*Argyropelecus*, certain que je suis qu'ils admettront l'identité des deux poissons, dès qu'ils en auront fait la comparaison.

Ce résultat est d'une importance majeure pour l'ichthyologie, car il sape par la base toutes nos classifications, et nous obligera à les réformer de fond en comble. Il est évident, en effet, que dès qu'il sera démontré, d'après l'examen d'un poisson, que tout le monde peut facilement se procurer, qu'un Malacoptérygien abdominal peut n'être que le jeune d'un Acanthoptérygien jugulaire, les principes de la classification des Poissons qui sont le plus généralement reçus cesseront d'avoir la valeur qu'on leur a attribuée jusqu'à ce jour.

Une conséquence immédiate de ces observations est de jeter du doute sur la validité de la plupart des genres de la famille des *Scopelini* énumérés par le prince de Canino dans son *Fauna italica*, qui pourraient bien n'être après tout que le jeune âge des grands Scombéroïdes de la Méditerranée. Aussi longtemps qu'on n'aura pas suivi le développement de ces poissons, il n'y a pas plus de raison maintenant pour les envisager comme des formes adultes, qu'il y en aurait pour considérer le *Menobranchus* comme un Batracien adulte, si l'on n'avait pas observé son ovaire rempli d'œufs mûrs. Je dirai, en passant, que je suis disposé à considérer le genre *Chlorophthalmus*, Bonap., comme le jeune âge du genre *Aulopus*, Cuv.

Les jeunes Lépidostées que Rafinesque a décrits comme un genre distinct, sous le nom de *Sarchirus*, m'ont offert des particularités d'une autre nature et bien propres à exciter la curiosité. A l'état adulte, ce poisson a une large caudale arrondie à l'extrémité de la queue ; chez le jeune, la caudale tout

entière est placée *au-dessous* de l'extrémité de la colonne vertébrale, comme une seconde anale, et la colonne vertébrale se prolonge, comme un lobe détaché, le long du bord supérieur de la caudale. Cette conformation subsiste jusqu'à ce que le poisson ait atteint 2 décimètres de longueur, et, lorsqu'il nage lentement, cet appendice se meut rapidement d'un mouvement vibratile tout particulier. Les pectorales ont aussi une forme toute différente chez le jeune et chez l'adulte. Chez le jeune, elles ressemblent à un court éventail arrondi supporté par un tronçon charnu, ce qui lui a fait donner le nom de *Sarchirus* par Rafinesque. Cette nageoire s'agite aussi d'un mouvement vibratile très-rapide, lorsque le poisson nage sans s'aider des contractions vigoureuses du grand muscle latéral, portant alternativement la queue à droite et à gauche de l'axe longitudinal du corps. C'est un fait que j'ai maintenant remarqué chez tous les types que je rapporte aux Ganoïdes, de se mouvoir, non pas par des coups de queue réitérés à droite et à gauche, mais par un mouvement vibratile très-rapide de leurs nageoires. J'ai vu des Syngnathes, des Balistes, des Monacanthes, des Diodons, et comme je viens de le faire remarquer, le jeune Lépidostée, progresser de cette manière. La singulière structure de la queue du jeune Lépidostée rappelle celle d'une foule de poissons fossiles que j'ai décrits il y a une trentaine d'années, et il serait curieux de rechercher maintenant si, chez ces représentants d'époques antérieures à la nôtre, il existait également une séparation de la prolongation de la colonne vertébrale et des rayons formant la nageoire caudale, comme c'est le cas chez notre jeune poisson. Mais je n'ai pas à ma disposition les matériaux nécessaires pour cette comparaison. Je crois cependant en remarquer la trace dans le genre *Glyptolepis*. (Voy. la planche 21 de ma *Monographie des Poissons fossiles du vieux grès rouge.*)

RECHERCHES

SUR LES OS DE L'*ÆPYORNIS MAXIMUS*,

Par M. J. BIANCONI,
Profeseur à l'Université de Bologne.

Un examen minutieux de l'os tarso-métatarsien de la plupart des types des Oiseaux m'a conduit à des comparaisons avec ce même os de l'*Æpyornis maximus*, qui, je crois, tendraient à faire reconnaître la famille à laquelle a appartenu cet oiseau remarquable. Ces recherches, que j'avais entreprises après la mort très-regrettable de Geoffroy Saint-Hilaire, qui avait promis une illustration des os de l'*Æpyornis*, ont été poursuivies jusqu'à ce jour. Il n'est pas possible d'en donner ici tous les détails. Je signalerai seulement les points principaux du résultat auquel je suis parvenu.

La poulie du condyle médian de l'os tarso-métatarsien de l'*Æpyornis*, à cause de la brièveté de la portion antérieure de son canal, n'est pas la poulie d'un *Brévipenne*, ou d'un oiseau coureur quelconque; au contraire, l'extension de la partie postérieure du même canal, et la forme aplatie des deux cordons de la même poulie, signalent une autre famille ornithologique.

En effet, lorsque l'on considère la forme et l'ubication des deux condyles latéraux, ou bien (à la face antérieure de l'os) le grand évasement de la fosse destinée à contenir les tendons et les muscles élévateurs des doigts, et l'adducteur du doigt externe; la légère disparité des deux crêtes latérales de cette fosse; et de plus, lorsqu'on regarde (à la face postérieure de l'os) la grande dépression que l'on voit au côté du doigt externe, dépression presque identique avec celle qui reçoit le muscle abducteur du doigt externe dans le *Vultur papa* et dans le *Condor;* la dépression de l'autre côté, qui, dans l'os de ces mêmes oiseaux, représente l'aire d'adhérence de l'épiphyse pollicaire, et celle du muscle abducteur de l'index, et lorsque l'on prend en considération plusieurs autres particularités, on est amené à mettre l'*Æpyornis* tout près du *Condor*. Seulement l'os de celui-là semble, en proportion, plus raccourci que celui du grand Vautour des Andes.

Une circonstance qui, au premier coup d'œil, déguise les ressemblances entre les os de l'*Æpyornis* et du *Condor*, c'est la grande profondeur

de l'espace qui s'interpose entre le condyle médian et l'externe. On ne trouve pas, à ce côté de l'os de l'*Æpyornis*, le *foramen intercondyloideum* que l'on observe sur l'universalité des oiseaux, excepté, toutefois, l'Autruche. C'est que, dans ces deux oiseaux (les géants de la classe), manque le pont osseux sous lequel passe une partie de la course du tendon adducteur du doigt externe. Mais il est clair que, dans les deux cas cités, la nature y a suppléé par les deux protubérances intercondyloïdiennes qui forment une partie du frénule transverse qui doit maintenir le tendon à sa place; frénule, dans le vivant, sans doute, complété par des fibres ligamenteuses. Une fois que l'on imagine exister le pont osseux, la ressemblance entre le *Condor* et l'*Æpyornis* est rétablie plus proche; mais les rapports essentiels entre les deux oiseaux sont établis indépendamment de cette supposition-là. Une fois aussi que ces inductions sont exactes, on peut attendre que les futures découvertes mettront au jour des parties plus caractéristiques du grand Vautour qui habitait Madagascar, et dans l'Afrique méridionale.

Un intérêt particulier m'a conduit sur ces recherches. Marco Polo, dans ses *Voyages*, dit que l'oiseau gigantesque de Madagascar, le *Ruc*, était semblable à un *Aigle immense*. On a rejeté cette relation comme une méprise ou comme une fiction; car on a généralement regardé les restes de l'*Æpyornis* comme appartenant à un *Brévipenne*. Il semble, au contraire, très-probable que le voyageur vénitien nous a donné une relation véritable encore sur ce point comme sur les autres. C'est ce que les grands travaux de M. Pauthier sur Marco Polo vont prouver, et ce que j'espère démontrer, moi aussi, à propos de l'oiseau Ruc, par le travail que j'aurai l'honneur de soumettre à l'Académie des sciences.

LA CAVERNE DE BIZE,

Par MM. P. GERVAIS et J. BRINCKMANN (1).

§ 1.

Il existe dans les environs de Narbonne, principalement au nord-ouest de cette ville, plusieurs cavernes à ossements, les unes riches en débris d'animaux d'espèces éteintes, plus particulièrement d'*Ursus spelœus;* les autres renfermant des restes de l'Homme, ainsi que les traces de son industrie primitive. Une de ces cavités a acquis dans la science une certaine célébrité, sous le nom de *caverne de Bize*, qu'elle doit au village dont elle est rapprochée; c'est la plus méridionale des deux grottes appelées dans le pays *grottes des Moulins.*

M. Paul Tournal, savant naturaliste de Narbonne, a été le premier à en signaler l'intérêt. Dans une note publiée en 1827, il établit qu'on y trouve des ossements humains et des débris de poterie associés dans les mêmes sédiments avec les ossements des animaux d'espèces perdues. Voici comment il s'exprime au sujet de cette grotte et de celle qui en est la plus rapprochée: « Elles renferment une grande quantité d'ossements d'Ours des cavernes, de Sangliers, de Chevaux, de Ruminants des genres Cerf et Bœuf (2). »

Deux ans plus tard, Jules de Christol faisait imprimer sa *Notice sur les ossements humains fossiles dans le Gard*, et dans cette notice, fruit de ses propres observations, ainsi que de celles de M. Émilien Dumas, il cherchait également à prouver la contemporanéité de l'Homme et des grands animaux qui ont laissé leurs débris dans les atterrissements des cavernes. De Christol et M. Dumas s'étaient surtout occupés des grottes de Pondres et de

(1) Extrait des *Mémoires de l'Académie des sciences de Montpellier.*

(2) *Notes sur deux cavernes à ossements découvertes à Bize, dans les environs de Narbonne* (*Ann. sc. nat.*, 1re série, t. XII, p. 78).

Souvignargues, d'où l'on retire en effet des débris de l'Homme mêlés non-seulement à ceux des grands Ours, mais aussi à ceux de l'*Hyœna spelœa*, du *Rhinoceros tichorhinus*, etc. Des savants avaient été mis sur la voie de leur découverte par le docteur Bonaure. Ce fut alors que M. Tournal publia son mémoire ayant pour titre: *Considérations théoriques sur les cavernes à ossements de Bize, près Narbonne (Aude), et sur les ossements humains confondus avec des restes d'animaux appartenant à des espèces perdues* (1). L'auteur établissait dans ce travail que « les cavernes de Bize, comme celles du Gard, renferment des espèces d'animaux perdus, confondues avec des ossements humains et des poteries.» « Mais, ajoutait-il, celles de Bize, ayant été comblées après celles du Gard, offrent une population bien différente et qui a plus d'analogie avec celle de l'époque actuelle. »

Voilà donc, dès cette époque, une distinction d'âge établie par les géologues du Languedoc, entre des cavernes de deux localités renfermant l'une et l'autre des restes de l'Homme et de son ancienne industrie, associés à des ossements de grands animaux dont les races ont depuis longtemps disparu. M. Tournal, il est vrai, n'établit pas la liste des espèces animales qui ont constitué la population ensevelie à Bize avec l'homme ; mais pour lui, l'*Ursus spelœus* a fait partie de cette population, comme il a fait également partie, d'après de Christol et M. E. Dumas, de celle dont la grotte de Pondres nous a aussi conservé les débris.

Cependant de Christol et Marcel de Serres, qui a fait paraître au sujet des fossiles de Bize un mémoire étendu, nient que l'*Ursus spelœus* ait laissé des restes de son squelette dans cette caverne, et s'ils indiquent à Bize des Mammifères d'espèces éteintes, ce sont des Ruminants du genre Cerf, non encore signalés par les autres naturalistes, et une Antilope qui serait dans le même cas.

Dans son mémoire (2), Marcel de Serres s'est occupé, non-seulement de la description géologique de la caverne de Bize, mais aussi de la détermination des ossements qu'y avaient alors

(1) *Annales des sciences naturelles*, 1re série, 1829, t. XVIII.

(2) *Notice sur les cavernes à ossements du département de l'Aude*, in-4°, avec planches. Montpellier, 1839.

recueillis MM. Tournal et de Christol. Il y parle également de quelques instruments d'os ou de bois de Cerf, et il donne la figure d'un fragment de maxillaire supérieur, ainsi que celle d'une extrémité inférieure d'humérus, appartenant évidemment l'un et l'autre à l'espèce humaine.

Quant aux espèces animales, il en établit la liste ainsi qu'il suit :

Deux Chiroptères : *Vespertilio murinus.* — *Vespertilio auritus.*

Trois Rongeurs : *Lepus timidus.* — *Lepus cuniculus.* — *Mus*, indéterminé (1).

Un Jumenté : *Equus caballus.*

Huit Ruminants : *Cervus Destremii.* — *Cervus Reboulii.* — *Capreolus Leufroyi.* — *Caproleus Tournalii.* — *Antilope Christolii.* — *Capra œgagrus.* — *Bos ferus* ou *Aurochs.* — *Bos* rapproché du *Taurus.*

Un Porcin : *Sus scrofa.*

Cinq Carnivores : *Ursus arctoideus?* — *Mustela putorius.* — *Canis lupus.* — *Canis vulpes.* — *Felis serval.*

En tout vingt espèces de Mammifères dont quelques-unes, telles que le Cheval, le grand Bœuf et les Cerfs, représentées par des ossements très-nombreux.

Il y a de même avec ces fossiles des débris d'Oiseaux dont Marcel de Serres s'est également occupé de reconnaître le genre : il a aussi été aidé dans cette recherche par le docteur Jeanjean et par Jules de Christol. Ces anatomistes ont pu déterminer avec certitude, parmi les restes d'Oiseaux trouvés à Bize, deux Accipitres, peut-être le *Strix otus* et le *Falco Nisus;* des Gallinacés de la taille du Faisan commun et de celle de la Perdrix ; une espèce comparable au Pigeon, et un Palmipède du genre Cygne, très-probablement le Cygne à Bec rouge.

(1) Marcel de Serres pense que ce serait l'espèce qu'il a citée à Lunel-Viel sous le nom de *Mus campestris major,* mais celle-ci est une espèce de *Myoxus.*

§ 2.

De nouvelles fouilles entreprises par nous à Bize, et l'étude que nous avons pu faire aussi des objets de paléontologie découverts au même lieu par M. Tournal, ainsi que par Marcel de Serres et de Christol, nous ont fourni, au sujet des animaux et des objets travaillés de main d'Homme qui sont enfouis dans cette caverne, des documents nouveaux sur lesquels reposent les indications résumées dans le travail qu'on va lire. Parmi ces documents, les uns sont relatifs à la véritable nature des espèces animales enfouies dans cette localité ; les autres se rapportent aux objets travaillés qui leur sont associés.

Le fait capital est la présence du Renne parmi les fossiles enfouis à Bize. Les os de ce Ruminant y sont très-nombreux, souvent cassés par l'Homme ou travaillés par lui, et nous avons constaté que c'est à cette espèce de Mammifères, disparue de nos contrées à une époque si éloignée que l'histoire n'en a pas conservé le souvenir, qu'il faut aussi rapporter trois des espèces de Cerfs prétendues distinctes de toutes celles que l'on connaissait, qui sont décrites dans le mémoire de Marcel de Serres. Nous avons en effet vérifié, à l'aide de comparaisons réitérées et sur les pièces mêmes que Marcel de Serres et de Christol ont étudiées, la similitude complète des caractères ostéologiques et dentaires des *Cervus Reboulii*, *Capreolus Leufroyi* et *Capreolus Tournalii*, espèces supposées nouvelles pour la science, avec ceux du Renne, *Cervus tarandus* des auteurs. Le *Cervus Destremii* n'est pas davantage une espèce différente de celles qui vivent encore de nos jours. Certaines des pièces d'après lesquelles il a été établi sont de Renne ; d'autres proviennent du Cerf.

Quant à l'*Antilope Christolii*, ses caractères permettent aussi de l'assimiler à l'un des animaux qui vivent actuellement en France : c'est un Chamois, peut-être le Chamois ordinaire (*Antilope rupicapra*).

Il résulte de ces rectifications, et de quelques autres dont il sera ultérieurement question dans ce mémoire, que le grand Bœuf, dont les os s'observent dans la grotte de Bize, est le seul

des animaux enfouis dans cette localité avec l'Homme, que l'on puisse regarder comme étant d'espèce réellement perdue, et encore ne saurait-on assurer que sa race ne s'est pas mêlée à celles du Bœuf ordinaire.

En effet, ce n'est pas l'Aurochs, c'est-à-dire le Bison européen, que l'on recueille à Bize, comme le croyait Marcel de Serres, mais le *Bos primigenius*, qui, s'il a survécu longtemps à la plupart des grandes espèces perdues dont les restes fossiles caractérisent le diluvium et les sédiments anciens des cavernes, a cependant cessé d'exister, comme espèce à part, depuis un temps considérable. Il est possible cependant qu'il ait vécu à une époque historique.

Cuvier disait, en parlant des crânes du *Bos primigenius*, qui rappellent à tant d'égards le Bœuf domestique, mais qui proviennent d'animaux dépassant de beaucoup nos Bœufs en dimensions : « Les crânes semblables à ceux du Bœuf domestique n'ont été trouvés d'une manière authentique que dans des tourbières et d'autres couches très-superficielles ; il ne serait pas impossible qu'ils fussent d'une origine plus moderne que les os d'Éléphants et de Rhinocéros, et qu'ils eussent appartenu à l'original de notre Bœuf d'aujourd'hui. »

Cependant le *Bos primigenius*, qui vivait encore alors que l'homme était depuis longtemps établi dans nos contrées européennes, se trouvait déjà sur le même continent aux temps bien plus reculés où l'*Elephas primigenius*, les Rhinocéros, le grand Hippopotame, les espèces anéanties des genres *Ursus*, *Felis* et *Hyæna*, et d'autres espèces encore, foulaient le sol de l'Europe ; mais il a survécu à ces grands animaux, soit Pachydermes, soit Carnivores. Il n'est donc pas étonnant de trouver le grand Bœuf enfoui dans les mêmes sédiments que l'Homme et que le Renne. Les observations faites en Suisse par M. Rutimeyer, et celles que l'un de nous a commencées à Saint-Pons, montrent même qu'il a existé dans les parties centrales de l'Europe longtemps après que le Renne s'en est éloigné.

Les os humains sont fort peu nombreux dans la caverne de Bize, mais leur présence n'y est pas douteuse. Ils y sont associés

à des fragments de poterie, ainsi qu'à des instruments d'os et de bois de Renne façonnés de main humaine, à des coquilles perforées ayant servi d'ornements, et à des silex taillés analogues à ceux que l'on recueille dans tant de localités et sur des points du globe si éloignés les uns des autres. Ce sont là des particularités tout à fait dignes d'attirer l'attention des naturalistes et celle des archéologues, et que nos propres recherches ont mises hors de doute.

M. Tournal n'a pas ignoré la présence de silex dans la grotte de Bize, mais il ne paraît pas les avoir reconnus tout d'abord pour des instruments de fabrication humaine, car il les appelle « des fragments de quartz pyromaque à angles très-vifs ».

La caverne de Bize appartient donc à la série de celles qui renferment des débris du Renne cassés ou travaillés de main humaine et des instruments primitifs. C'est ce que l'un de nous a déjà fait remarquer dans un travail d'ensemble relatif aux cavernes du bas Languedoc, qui a été adressé à l'Académie des sciences de Paris, en février 1864 (1).

(1) « *Caverne de Bize.* — M. Marcel de Serres a consacré un long mémoire à la publication des observations faites par M. Tournal, par lui-même et par quelques autres personnes, sur les objets extraits de la grotte de Bize. Il y signale, indépendamment de plusieurs espèces qui, pour la plupart, se retrouvent encore à l'état sauvage dans les environs, une Antilope d'espèce éteinte qu'il appelle *Antilope Christolii*, et quatre espèces de Cerfs qui seraient également anéanties et différentes de celles que les paléontologistes avaient alors décrites. Ce sont des *Cervus Destremii*, *Reboulii*, *Leufroyi* et *Tournalii*. L'Aurochs est également cité par M. de Serres, mais c'est bien sûrement du *Bos primigenius* qu'il a voulu parler. Quant à l'*Ursus spelæus*, il ne le mentionne plus comme l'avait fait M. Tournal. L'humérus, d'ailleurs incomplet, qu'il attribue au genre des Ours, lui paraît être d'Ours arctoïde, et il mériterait peut-être mieux d'être attribué à l'Ours ordinaire, qui a autrefois habité nos montagnes. J'en ai, en effet, reconnu quelques ossements parmi les pièces trouvées à la Tour-de-Farges, près de Montpellier, et aux environs d'Alais.

» L'*Antilope Christolii* ne paraît pas différer sensiblement du Chamois, et il faut conclure de sa présence à Bize, non pas à l'ancienne existence dans les environs de cette caverne, c'est-à-dire dans la montagne Noire, d'une espèce différente de celles que nous connaissons dans le monde actuel, mais à la présence, à ces époques reculées, de Chamois dans la même région. C'est ainsi que le Chevreuil a disparu de plusieurs de nos départements du Midi, et il en est de même pour plusieurs autres espèces, les unes anéanties dans toute la France, les autres reléguées dans quelques départements.

» Deux parties inférieures de canons de Chamois, que j'ai sous les yeux, ne com-

Toutes les espèces de Mammifères enfouies à Bize dans les conditions d'association que nous venons de rappeler, ne présentent pas le même degré d'intérêt, et il en est plusieurs de celles dont a parlé Marcel de Serres, sur lesquelles nous ne nous arrêterons pas. Telles sont plus particulièrement les Chauves-Souris, animaux dont les cavernes sont l'habitation la plus ordinaire, et dont les débris se mêlent chaque jour dans ces cavités à ceux des espèces que les eaux ou l'action de l'Homme y ont autrefois appor-

prennent que les poulies digitales et une très-courte longueur de la diaphyse. Il est aisé de reconnaître qu'elles ont été brisées violemment et par le fait de l'Homme, ce qui s'observe fréquemment pour les os analogues et autres os longs que l'on trouve dans les cavernes où l'Homme a eu accès, lorsque ces pièces proviennent d'animaux ayant vécu à la même époque que lui. L'Homme primitif, en effet, cassait les os longs, qui sont remplis de moelle, pour en retirer cette substance.

» J'ai aussi de Bize l'extrémité digitale, semblablement brisée, d'un canon postérieur de grand Bœuf, évidemment du *Bos primigenius*, et quelques autres extrémités d'os longs du même animal, séparées de leur diaphyse ou partie moyenne par fracture violente. L'Homme a évidemment opéré cette fracture, et il ne peut l'avoir fait que dans le but que nous venons de rappeler.

» Quant aux Cerfs propres à la caverne de Bize, il me serait difficile d'en établir la synonymie en rapport avec celle des autres espèces connues dans cette famille. Je n'ai pu voir encore qu'une ou deux des pièces d'après lesquelles ils ont été décrits, et l'histoire de nos Cervidés fossiles est trop embrouillée pour qu'on puisse procéder sûrement à cette détermination. Force est donc de recourir aux figures données par M. Marcel de Serres de quelques-uns des débris qu'il signale à Bize, ou aux pièces découvertes récemment. En tenant compte de ces deux sortes d'indications, je reconnais, à n'en pouvoir douter, que la majorité des ossements et des dents de Bize, attribués à des Cerfs d'espèces éteintes et nommées comme il a été dit plus haut, se rapporte au *Renne;* mais avec cette différence qu'au lieu que les os longs soient entiers, comme dans certaines cavernes, à Brengues par exemple, où l'Homme n'habitait pas, ils ont été fracturés. On en doit conclure que si l'Homme n'a pas tenu ces animaux en domesticité, il a certainement profité de leurs dépouilles. Une dizaine des os que je possède sont des extrémités inférieures de canons brisés d'une façon qui rappelle les os de Chamois et de grands Bœufs dont il a déjà été parlé.

» Peut-être paraîtra-t-il superflu d'ajouter que la caverne de Bize renferme aussi des débris de poteries primitives, des silex taillés en forme de couteau et des instruments fabriqués avec des bois de Cerf ou de Renne, avec des os, etc., etc. Voici comment je me suis procuré des échantillons de silex taillés recueillis à Bize :

» Deux jeunes gens instruits, MM. Brinckmann et Julien, qui suivaient mes cours, ayant voulu entreprendre, en 1860, une petite excursion aux environs de Narbonne, excursion dans laquelle il me fut impossible de les accompagner, je les engageai à fouiller la grotte de Bize et à y chercher des couteaux de silex, jugeant que la présence d'ossements brisés dans cet endroit devait y faire également supposer celle des couteaux

tées. Tels sont aussi le Putois (*Mustela putorius*), le Loup (1) (*Canis lupus*), le Renard (*Canis vulpes*), le Lièvre (*Lepus timidus*) et le Lapin (*Lepus cuniculus*). Nous n'avons d'ailleurs reçu de Bize aucun os travaillé provenant de ces différentes sortes de quadrupèdes.

Nous n'avons non plus réuni, au sujet du *Sus scrofa*, aucun document nouveau nous permettant de décider si les rares individus enfouis à Bize étaient de race sauvage ou domestique, et, dans ce dernier cas, il serait possible de les assimiler aux Cochons signalés en Suisse par M. Rutimeyer.

Le *Felis serval* de Bize, qu'il conviendrait plutôt d'appeler *Felis servaloides*, ne nous a pas non plus fourni de nouveaux débris ; mais il a été retrouvé par l'un de nous parmi les nombreux ossements composant les brèches du parc de Lavalette, près de Montpellier, et parmi ceux que M. le docteur Delmas a trouvés dans les brèches de Castries (Hérault).

C'est donc sur quelques espèces seulement que porteront nos remarques ; mais comme ces espèces sont le *Cheval*, le *Chamois*, le *Bos primigenius*, le *grand Bouc* rapporté à l'Ægagre par Marcel de Serres, et le *Renne*, elles paraîtront peut-être dignes de fixer l'attention des personnes qui s'intéressent aux questions relatives aux premiers habitants humains de nos contrées. Nous y ajouterons quelques remarques sur les coquilles marines enfouies dans le même gisement et sur les instruments d'os, de bois de Renne ou de pierre, qu'on trouve mêlés aux restes de ces animaux et à l'Homme.

primitifs. M. Tournal, d'ailleurs, en avait trouvé lors de la publication de sa première Notice, mais sans reconnaître leur véritable signification. Il en parle dans son travail, après avoir signalé les cailloux roulés, qui sont cependant très-rares, en les appelant des fragments de quartz pyromaque à angles très-vifs. Ils sont très-nombreux par endroits et leurs formes sont assez diverses, mais leurs dimensions sont moyennes ou même petites. M. Brinckmann, qui est devenu un naturaliste habile, en a parlé, en 1861, dans une courte Notice insérée dans un journal de mélanges qui paraissait alors à Hambourg, sous le titre de *Braga*. »

(P. Gervais, *Remarques sur l'ancienneté de l'Homme tirées de l'observation des cavernes à ossements du bas Languedoc*, dans *Comptes rend. Acad. sc.*, t. LVIII, p. 230.)

(1) On conserve un beau fragment d'un maxillaire inférieur de cette espèce au musée de Narbonne.

La constatation de ce fait que les *Cervus Reboulii*, *Leufroyi* et *Tournalii* de Bize, décrits par Marcel de Serres, et même en partie son *Cervus Destremii*, ne sont que des doubles emplois du *Cervus tarandus*, c'est-à-dire du Renne, nous conduit à rapporter aussi au Renne les Cerfs signalés par le même auteur dans d'autres cavernes à ossements, sous les noms qui viennent d'être rappelés ici. Il indique, par exemple, le *Cervus Reboulii*, ainsi que les *Cervus Tournalii* et *Leufroyi* dans les cavernes de Sallèles et de Saint-Nazaire (Aude), situées, comme celles de Bize, dans l'arrondissement de Narbonne, et nous avons en effet, de la première de ces localités, des os de Renne fracturés de la même manière que ceux de Bize ; ils font partie de la collection de Christol. Marcel de Serres cite également, dans la caverne d'Argou (Pyrénées-Orientales), les *Cervus Tournalii* et *Reboulii*. A la vérité, il les donne aussi à la caverne de Mialet (Gard) ; et pourtant la belle collection d'ossements recueillis dans cette dernière localité, que possède la Faculté des sciences de Montpellier, ne renferme certainement aucun ossement de Renne.

Bize, Sallèles, etc., ne sont pas les seules cavernes où les os fracturés des Rennes aient été observés avec certitude. Il s'en rencontre à Bruniquel (Tarn-et-Garonne), à Lourdes (Hautes-Pyrénées), dans la grotte des Espeluges (Hautes-Pyrénées), dans celle d'Espalunge (Basses-Pyrénées), dans celle des Eyzies et ailleurs, aux environs de Sarlat (Dordogne), dans celle de Savigné (Vienne) ; c'est ce qu'ont dernièrement constaté MM. Lartet, Christy et Garrigou (1), ainsi que plusieurs autres observateurs (2).

La présence des débris du Renne est donc bien constatée dans le midi de la France, et le nombre des individus de cette espèce

(1) Voyez les *Comptes rendus de l'Académie des sciences de Paris* pour 1863 et 1864.

(2) D'autres gisements français du Renne sont les suivants : brèches de Montmorency et environs d'Étampes (Seine-et-Oise) ; caverne d'Aldène, près de Cesseras (Hérault) ; caverne de Balot, près de Châtillon-sur-Seine (Côte-d'Or) ; caverne de Brengues (Lot) ; atterrissements des environs d'Issoire (Puy-de-Dôme) ; tranchée de Tullin, près de Grenoble (Isère). Dans plusieurs d'entre eux, les os de ce Mammifère n'ont pas subi l'action de l'Homme.

que l'Homme y a abattus, il est vrai, à une époque encore indéterminée, mais fort ancienne, a dû être considérable, puisque, dans certaines grottes, les ossements de cette espèce indiquent des sujets très-nombreux et aussi différents les uns des autres par leur taille que par leur âge ou la forme de leurs bois. C'est en particulier ce que nous avons pu constater pour la grotte de Bize.

On sait qu'il a aussi vécu des Rennes en Auvergne ; et bien avant les travaux dont cette espèce de Mammifères vient d'être l'objet, Bravard et M. Pomel avaient cité le même animal parmi ceux regardés comme diluviens, qui sont enfouis dans les sédiments supérieurs de cette partie de la France (1). Nous pourrions ajouter que des observations analogues viennent d'être faites dans d'autres parties de l'Europe centrale : en Angleterre, en Belgique et en Allemagne. Les *Köjkkenmöddings* du Danemark renferment également un grand nombre d'ossements concassés du Renne, et il en a aussi été trouvé en Suisse, par M. Taillefer, dans une caverne située au-dessus du pas de l'Échelle, près de Genève. Mais cette espèce manque à la faune des habitations lacustres du même pays, à celle des tourbières et aux sédiments des cavernes qui sont contemporaines de ces dernières.

Comment expliquer la présence, dans nos contrées, de ces débris fragmentés d'un grand Quadrupède dont l'espèce ne vit plus aujourd'hui que dans les régions les plus septentrionales : *in partibus aquilonis*, *versus polum arcticum et etiam in partibus Norvegiæ et Sueviæ*, comme le disait déjà Albert le Grand, mort en 1280 ? Faut-il y voir des animaux enfouis en même temps que les grandes espèces aujourd'hui anéanties dont le diluvium et les cavernes recèlent les ossements? En d'autres termes, les squelettes de Rennes fracturés de main d'Homme, que les localités

(1) « Enfin, nous terminerons en rappelant que ces atterrissements renferment des bois de Renne qui semblent avoir été travaillés par la main des hommes, et qu'on trouve parfois avec eux des silex cultriformes, mais jamais de poteries, même les plus grossières, et pas certainement encore des débris humains enfouis avec eux. » (Pomel, *Bull. Soc. géol.*, 1844, p. 535.)

citées plus haut nous fournissent, sont-ils aussi anciens que ceux trouvés par M. Delpont ou M. Puel dans la caverne de Brengues (département du Lot), où ils sont mêlés au *Rhinoceros tichorhinus* et au *Cervus megaceros* (1); et la preuve que l'Homme en a été le contemporain, suffit-elle pour assigner à notre espèce la même antiquité qu'aux grands Mammifères éteints? Seraient-ce au contraire les débris de ces Rennes que, au dire de Buffon, Gaston Phœbus (2) aurait chassés dans les Pyrénées, sous le nom de *Rangiers?* Mais Cuvier a vérifié sur le manuscrit offert par Gaston lui-même à messire Philippe de France (3), duc de Bourgogne et quatrième fils du roi Jean, que les Rennes dont parle Phœbus, cet infatigable chasseur les avait vus en Norvége et en Suède, et Phœbus, dans cet écrit, assure qu'il n'y en pas en pays romain, c'est-à-dire dans nos contrées (4).

Ni l'une ni l'autre de ces deux opinions extrêmes ne saurait donc être acceptée. A l'époque où vivaient à Bize, et dans les autres localités citées plus haut, tant de Rennes dont les ossements sont restés dans le sol des cavernes après avoir été concassés, les grands animaux diluviens avaient disparu de nos contrées, probablement détruits par l'immense extension des phénomènes glaciaires. Aussi ne recueille-t-on pas leurs débris à Bize, les assises à ossements de Rennes fracturés étant plus récentes que celles qui remontent réellement au diluvium. On se tromperait donc étrangement si l'on voulait regarder ces Rennes comme ayant été contemporains des époques dont l'histoire, telle que nos connaissances actuelles l'ont formulée, nous donne la description, et il n'est pas davantage présumable qu'ils remon-

(1) Cuvier disait, au sujet du Renne de Brengues : « Mais comment admettre que le Renne, aujourd'hui confiné dans les climats glacés du Nord, ait vécu en identité spécifique dans les mêmes climats que le Rhinocéros? Car il ne faut pas douter qu'il n'ait été enseveli avec lui à Brengues. Ses os y étaient pêle-mêle avec ceux de ce grand quadrupède, enveloppés de la même terre rouge et revêtus en partie de la même stalactite. » (*Ossem. foss.*, t. IV, p. 94.)

(2) Gaston III, comte de Foy et seigneur du Béarn, mort en 1390.

(3) Plus connu sous le nom de Philippe le Hardi, et qui mourut en 1404.

(4) Le manuscrit porte : « J'en ay veu en Nourvegue et Xuedene et en ha oultre mer, » mes en Romain pays en ay je peu vus. »

tent aux premiers âges quaternaires. Les temps où vivaient ces animaux sont antérieurs à ceux où les Romains, et sans doute aussi les Phocéens et même les Phéniciens, se sont montrés sur la terre des Celtes, et il se pourrait que des peuples venus du Nord, des Lapons, peut-être des Finnois, eussent conduit dans nos régions des troupeaux de Rennes, dont les dépouilles osseuses conservées dans le sol sont devenues pour la science de précieux documents intéressant non-seulement l'histoire naturelle, mais aussi l'histoire proprement dite. Leur étude peut contribuer à étendre les horizons que cette dernière a jusqu'ici embrassés.

Les Finnois, qui ont survécu à leur propre puissance, forment une petite famille de peuples blancs appartenant au rameau scythique, et par conséquent supérieurs aux Lapons. Ils s'étendent de nos jours sur les deux côtés de l'Oural, depuis la Baltique jusqu'à l'est de l'Oby (1). On s'accorde à les considérer comme étant les descendants de hordes autrefois plus nombreuses et plus puissantes, qui ont été refoulées ou conquises par les Mongols, les Turcs et les Slaves. Au ve siècle de l'ère actuelle, ils étaient encore indépendants, et l'on a même dit, mais à tort, qu'Attila était un des leurs. C'est là, du reste, un point sans intérêt dans la question qui nous occupe, puisque les conquêtes de ces tribus septentrionales dans le midi de l'Europe, et leur apparition possible jusque sur les bords de la Méditerranée, où elles auraient conduit ou utilisé le Renne, seraient antérieures aux plus anciens documents historiques. Bien avant de lutter contre les Mongols, les Turcs et les Slaves, les Finnois auraient dû reculer devant la civilisation naissante des Celtes.

Il n'est pas inutile de rappeler ici qu'il résulte des travaux de M. Dietrich (de Marbourg), que les Finnois ne possédaient, avant l'arrivée des tribus germaniques en Europe, que le Cheval et le Renne, et que, d'après le même auteur, la Chèvre, le Mouton et même le Bœuf, sans doute le vrai Bœuf ou *Bos taurus*, leur auraient été apportés par les Scandinaves.

(1) Voyez d'Omalius d'Halloy, *Des races humaines*.

Mais ce ne sont là que des suppositions, et l'origine de nos animaux domestiques se perd encore dans la nuit des temps, comme celle de la plupart des populations elles-mêmes dont le centre de l'Europe est aujourd'hui couvert : on n'a pas établi davantage les caractères des populations qui se sont succédé sur le sol que nous habitons, et, dans la plupart des cas, leur filiation respective.

L'ethnographie et la zoologie sont appelées à résoudre ces curieux problèmes ; mais les indications qui leur restent à recueillir sont si nombreuses, les découvertes qu'elles ont à faire sont si diverses et encore si peu prévues, qu'on ne saurait, dans l'état actuel de la science, procéder avec trop de prudence au milieu de ces difficiles questions. L'histoire seule du *Bos primigenius* ou celle du *Capra primigenia*, et la notion de leurs rapports avec les races actuelles ou des différences qui les en séparent, sont de nouvelles preuves de la complexité de ces problèmes ; et ceux que soulève l'étude des premières luttes de l'Homme contre la nature ou de ses premières conquêtes sur le monde vivant sont infiniment plus difficiles à résoudre.

§ 3.

Nous parlerons d'abord des Mammifères, dont certaines espèces, plus particulièrement le Cheval, le grand Bœuf et le Renne, ont laissé dans les sédiments terreux de la caverne de Bize de si nombreux ossements, mêlés à ceux de l'Homme et aux traces de son industrie.

Equus caballus.

Equus caballus, Marcel de Serres, *Cav. de l'Aude*, p. 40, pl. 1, fig. 1, 3 et 5.

Le Cheval est, après le Renne, l'animal qui a laissé le plus grand nombre de débris dans la grotte à ossements qui nous occupe. Nous en avons des dents pour la plupart isolées, un fragment considérable de maxillaire inférieur, et divers os des membres, particulièrement des phalanges, canons et astragales.

Les canons ne sont pas fracturés, et le bord inférieur du maxillaire qui vient d'être signalé est également resté intact.

A en juger par les troisièmes phalanges, on pourrait supposer la présence à Bize de deux races de Chevaux, l'une ayant cette phalange plus élevée et le pied plus haut, — Marcel de Serres l'a comparée aux races actuelles qui vivent dans les lieux arides et escarpés ; — l'autre ayant la même phalange plus large et plus plate, ce qui la rapprocherait des Chevaux propres aux lieux marécageux et humides.

Bos primigenius.

Bœuf aurochs (*Bos ferus*), Marcel de Serres, *Cav. de l'Aude*, p. 90, pl. 5, fig. 3.

Ainsi que lui et ses collaborateurs l'avaient fait pour les ossements de grands Bœufs extraits de la caverne de Lunel-Vièl, Marcel de Serres appelle Aurochs (*Bos ferus*) les Bœufs également de grande taille et sans doute spécifiquement identiques avec les précédents, dont on recueille des débris à Bize. Nous croyons qu'il faut les attribuer les uns et les autres au *Bos primigenius* (1) de Bojanus, c'est-à-dire au Bœuf dont Cuvier a parlé comme constituant une espèce comparable au *Bos taurus*, mais de bien plus grande dimension.

Marcel de Serres en cite à Bize :

1° Un fragment de maxillaire supérieur portant encore les quatrième et cinquième molaires : cette pièce a appartenu à un sujet encore jeune.

2° Plusieurs molaires supérieures isolées.

3° La branche droite d'un maxillaire inférieur portant les deuxième à sixième molaires.

La sixième mesure, dit-il, 55 millimètres. Cette pièce paraît être une de celles que nous avons observées dans la collection de Christol ; cependant la sixième dent de celle que nous considérons comme identique n'a que 0m,050, mesure prise au collet.

4° Quelques molaires inférieures isolées.

(1) Voyez P. Gervais, *Zool. et Paléont. franç.*, p. 131.

5° Divers os des extrémités, la plupart mutilés. L'auteur en donne néanmoins les dimensions, ce qui ne laisse aucun doute sur la grande taille des individus dont ils proviennent.

Parmi les pièces qui sont sous nos yeux, nous citerons deux maxillaires inférieurs du côté droit, dont l'un, pourvu des deuxième à sixième molaires, est indiqué plus haut ; l'autre porte ses molaires en place, occupant ensemble une longueur égale à $0^m,16$. La sixième dent mesure 48 millimètres de longueur au collet (1). Cet os, qui appartient à la Faculté des sciences, était appliqué contre un maxillaire inférieur de Cheval, et retenu dans la même gangue avec ce dernier, fait qui ne peut laisser aucun doute sur l'enfouissement simultané, à Bize, des deux espèces dont ces pièces proviennent. Il y a toutefois cette différence entre les deux os maxillaires inférieurs dont nous parlons, que celui du *Bos primigenius* a eu sa table osseuse fracturée sur le frais, sans doute par la main de l'Homme, ce qui est aussi le cas pour l'autre demi-mâchoire citée plus haut, mais que cela n'a pas eu lieu pour les os de Cheval. Il ne reste, en effet, de nos deux maxillaires de grand Bœuf que l'arcade dentaire et la partie osseuse la plus voisine des dents ; celui de Cheval est entier sous ce rapport, et par conséquent sa partie la plus rapprochée du bord inférieur n'a pas été utilisée. On a trouvé ailleurs, dans des conditions d'enfouissement identiques avec celles de Bize, des os de Cheval évidemment brisés par l'Homme.

Les os du *Bos primigenius* de Bize, ceux du moins qui pouvaient servir à faire des instruments ou fournir de la moelle, présentent presque tous des traces de fracture violente. Tel est en particulier le cas d'un radius et aussi celui d'un canon antérieur, dont nous avons également observé les portions inférieures, appartenant l'une et l'autre à la collection de Christol ; à part leur état fracturé, ces pièces sont d'ailleurs tout à fait comparables avec les parties correspondantes du *Bos primigenius* de Lunel-Viel, et elles en présentent les principaux caractères.

(1) Voici les dimensions des six dents en place sur ce maxillaire inférieur :
Première, 13 millimètres de longueur sur $9^{mm},5$ de large ; deuxième, 19 sur 13 ; troisième, 25 sur 16 ; quatrième, 27 ; cinquième, 32 ; sixième, 48.

Il résulte des détails que nous venons de donner, que les habitants humains de la caverne de Lunel-Viel ont été contemporains du *Bos primigenius*, et qu'ils ont tiré parti de cette grande espèce de Ruminants.

On sait que le *Bos primigenius* existait encore dans nos régions à l'époque, moins ancienne que celle caractérisée par les os brisés du Renne, où ont été déposés les atterrissements renfermant des os travaillés et des instruments de silex, des habitations lacustres de la Suisse. Les travaux de M. Rutimeyer ne laissent aucun doute à cet égard. L'un de nous a également signalé le grand Bœuf dans la grotte du Pontil, près de Saint-Pons, dont le remplissage, sous ce rapport du moins, est postérieur à l'existence du Renne dans nos régions (1).

Bos taurus.

Le Bœuf ordinaire a aussi été indiqué à Bize, et nous pouvons citer comme lui appartenant probablement une extrémité supérieure de radius fracturée qui provient de ce gisement. Il y a d'ailleurs des ossements d'un Bœuf de médiocre dimension dans plusieurs de nos cavernes du bas Languedoc.

Capra.

Capra œgagrus (*partim ?*), Marcel de Serres, *Cav. de l'Aude*, p. 88, pl. 4, fig. 6 et 7. — *Capra primigenia*, P. Gervais, *Compt. rend. hebdom.*, t. LVIII, p. 236 (*partim ?*).

Voici comment l'un de nous parlait, dans le travail qui vient d'être cité, de la grande race de Chèvres dont on trouve des ossements à Laroque, près de Ganges (Hérault), et dans d'autres cavernes habitées par l'Homme aux époques reculées, dont les paléontologistes s'occupent de nos jours avec tant d'ardeur : « Ce

(1) Une des pièces appartenant au *Bos primigenius*, que les fouilles faites par nos soins à Saint-Pons nous ont procurées, est la moitié supérieure d'un métacarpien de cette espèce, taillé en coin, et qui paraît avoir servi de polissoir dans la préparation des peaux. Nous publierons la figure en même temps que celle de beaucoup d'instruments d'os provenant du même lieu, que nous possédons également. (P. G.)

Bouquetin de Laroque aurait plus d'analogie, d'après les pièces très-peu nombreuses et très-mutilées que M. Boutin m'en a remises avec les Chèvres, mais ses pieds sont encore plus forts que ceux de ces animaux, et il était lui-même de beaucoup plus grande taille. C'est sans doute le même animal que Marcel de Serres a indiqué à Bize sous le nom d'*Égagre*, et celui dont M. Forel parle comme d'un Mouton supérieur aux nôtres en dimension, dans sa *Notice sur les cavernes à silex taillés de Menton*, qui sont peu éloignées de Nice.

» Assurer que c'est bien l'Égagre serait aller au delà de ce que l'observation autorise encore ; mais il est évident que ces quelques débris osseux mutilés par les anciens habitants de notre pays indiquent un animal assez rapproché des Chèvres et des Bouquetins, quoique plus grand et plus trapu. On pourrait s'en faire une idée en supposant une Chèvre qui dépasserait en dimensions les Chèvres actuelles, à peu près comme le *Bos primigenius* dépassait nos Bœufs domestiques. Pour ne rien préjuger au sujet de ses rapports avec l'Égagre, je l'appellerai *Capra primigenia*.

» A quelle époque cette race ou espèce a-t-elle disparu, et quels étaient ses véritables caractères? Voilà un nouveau problème à résoudre pour les personnes qui s'adonnent à cette partie intéressante de la paléontologie si voisine de l'archéologie. »

Marcel de Serres cite des Chèvres à Goudenaus (Doubs), où elles sont, dit-il, mêlées à des débris d'*Ursus spelæus :* il en indique aussi dans la caverne d'Argou (Pyrénées-Orientales). Les débris qu'il en décrit comme venant de Bize sont une branche du maxillaire inférieur et un métatarsien. La nature caprine du maxillaire inférieur qu'il représente ne saurait être mise en doute, et l'on peut y constater la grande longueur du fût des arrière-molaires, dont une est précisément figurée par notre auteur. Ce caractère se remarque aussi sur les grandes Chèvres de Laroque et de Menton. Nous avons retrouvé dans la collection de Christol la pièce originale de la figure dont il vient d'être question ; mais la cinquième dent, ainsi que la partie correspondante du maxillaire, en a été séparée et perdue. Le bord inférieur de l'os dont

nous parlons a été brisé et enlevé avant l'enfouissement, absolument comme ceux des deux maxillaires du grand Bœuf dont nous avons déjà parlé, ou ceux du Renne dont il sera question plus loin.

Une autre portion de maxillaire inférieur de Chèvre est inscrite dans la même collection de Christol comme recueillie à Bize, mais elle n'a pas la couleur caractéristique des fossiles de cette caverne, et nous n'en parlerons pas. Quoiqu'elle ne soit pas entière, son bord inférieur est resté intact.

Ce morceau et le précédent n'indiquent pas des sujets sensiblement supérieurs à nos Chèvres actuelles, et l'on pourrait les inscrire sous le nom de *Capra hircus* tout aussi bien que sous celui d'*Égagre*. Peut-être les canons cités plus loin, à propos de l'*Antilope Christolii*, doivent-ils être rapportés au même animal.

Il n'en est pas de même pour un autre canon de Chèvre trouvé à Bize. Marcel de Serres lui attribue, comme diamètre, à la partie inférieure, mesurée d'une poulie à l'autre, 0^{m},038, tandis que la partie correspondante de la Chèvre ne mesure que 0^{m},030. Un métatarsien conservé dans la collection Marcel de Serres, comme provenant d'une cinquième espèce de Cerf découverte à Bize, est peut-être la même pièce, et c'est plutôt un os de Chèvre ou de Bouquetin qu'un os de Cerf. Le dessin que nous en avons fait, mais qui n'a pas été reproduit sur nos planches, présente aussi de l'analogie, par sa forme et par ses dimensions, avec une partie inférieure du canon, certainement fracturé par l'homme, que M. Boutin nous a envoyée de Laroque, et que nous attribuons au *Capra primigenia*.

Il est à regretter que nous ne possédions encore qu'un si petit nombre de pièces appartenant à cette dernière espèce, et nous devons avouer que sa diagnose est encore bien loin d'être établie d'une manière définitive.

Chamois.

Antilope Christolii, Marcel de Serres, *Cav. de l'Aude*, p. 84, pl. V, fig. 5. — *Rupicapra*, P. Gerv., *Zool. et Pal. franç.*, p. 141.

Marcel de Serres a rapporté à une Antilope un certain nombre d'ossements recueillis à Bize, dont il donne les dimensions et la description comparativement avec les mêmes os pris dans la Chèvre ; mais il n'insiste pas sur les analogies qu'ils présentent plus particulièrement avec ceux des Chamois. C'est en effet au genre de ces animaux qu'il faut les réunir, en partie du moins; mais nous n'avons pas en notre possession assez d'éléments de comparaison pour décider encore s'ils sont d'un Chamois plutôt identique à celui des Alpes qu'à celui des Pyrénées; il nous est donc impossible de dire avec certitude si les Chamois enfouis à Bize constituaient une race ou une espèce à part.

Un nouvel examen du moule en plâtre que nous avons fait faire de la corne figurée par Marcel de Serres (pl. V, fig. 5 de son mémoire), avec celle du Chamois, confirme le classement générique que nous proposons de l'Antilope de Christol, mais sans nous donner aucune indication nouvelle au sujet de ses véritables caractères spécifiques.

L'un de nous a publié (1), au sujet des os de Chamois trouvés à Bize, l'observation suivante : « Deux parties inférieures de canons de Chamois que j'ai sous les yeux ne comprennent plus que les parties digitales et une très-courte longueur de la diaphyse. Il est aisé de reconnaître qu'ils ont été brisés violemment et par le fait de l'homme, ce qui s'observe fréquemment pour les os analogues et autres os longs que l'on trouve dans les cavernes où l'homme a eu accès, lorsque ces pièces proviennent d'animaux ayant vécu à la même époque que lui. L'homme primitif, en effet, cassait les os longs, qui sont remplis de moelle, pour en retirer cette substance. » Le canon dont il s'agit a sans con-

(1) P. Gervais, *Comptes rendus hebdomadaires*, t. LVIII, p. 232.

tredit la plus grande analogie avec la partie correspondante du double métacarpien d'un Chamois, mais il en a aussi avec celui d'une Chèvre; toutefois nous le rapporterions plutôt au premier de ces deux genres qu'au second, si un canon antérieur entier, qui appartient à la collection de Christol, n'était sensiblement plus court que celui du Chamois, tout en ayant la même largeur. Il mesure $0^{m},110$, tandis que celui du Chamois est long de $0^{m},115$. Le canon antérieur d'un jeune Bouc de notre collection en diffère assez peu ; il a $0^{m},115$, mais il est épiphysé, et l'os fossile de Bize ne l'est pas.

Nous n'avons pas sous les yeux l'ensemble des pièces publiées par Marcel de Serres comme appartenant à son *Antilope Christolii.*

Cervus tarandus.

Cervus Reboulii, Marcel de Serres, *Cav. de l'Aude*, p. 65, pl. II, fig. 3 et 4. — *Capreolus Leufroyi* id,, ibid., p. 72, pl. IV, fig. 4. — *Capreolus Tournalii*, id., ibid., p. 75, pl. III, fig. 1 ; pl. IV, fig. 3 et 4 ; pl. V, fig. 1 ; et pl. VI, fig. 1, 2. — *Cervus Destremii* (*partim*), id., ibid., p. 57.

C'est au Renne (*Cervus tarandus*) qu'appartiennent, ainsi que nous l'avons déjà dit, la plupart des ossements enfouis dans la grotte de Bize : environ les cinq sixièmes de ces ossements. Ils représentent tous les parties du squelette de cette espèce, et ont appartenu à un nombre considérable d'individus. Il y a des fragments de bois isolés, des bases et parties de ces appendices encore en place sur la portion du frontal qui les portait, des mâchoires supérieures avec leurs dents, des maxillaires inférieurs aussi garnis de ces organes; des vertèbres, des côtes, des portions d'omoplates ou de bassins et des pièces de toutes les régions des membres. Certains sujets étaient plus grands, d'autres plus petits, et il n'est pas douteux qu'il y ait eu sous ce rapport une assez grande diversité parmi ces animaux.

Les os sont rarement entiers, mais il en est qui n'ont subi aucune fracture, et l'on n'y voit pas non plus de traces d'usure, ce qui indique qu'ils n'ont pas été roulés après avoir été déchar-

nés ; de ce nombre sont les osselets ou astragales. La découverte au même lieu de métacarpiens et métatarsiens latéraux également intacts est une nouvelle preuve à cet égard. La forme de ces dernières pièces pourrait les faire regarder comme des os travaillés par l'homme, car elles ressemblent assez bien à des stylets dont la pointe aurait été cassée ou usée ; mais la comparaison avec les mêmes parties dans nos squelettes de Rennes ne laisse subsister aucun doute sur leur état d'intégrité.

D'autres os sont, au contraire, brisés. Ainsi les têtes n'en sont pas entières, et leurs fragments sont séparés les uns des autres ; les mâchoires inférieures ont souvent toutes leurs dents, mais leur bord inférieur a été enlevé dans toute sa longueur, et les lèvres de la fracture ont conservé tous leurs angles, ce qui prouve aussi qu'il n'y a pas eu transport d'un lieu à un autre. De même pour les os longs, humérus, radius, fémurs, tibias et canons, ceux-ci antérieurs ou postérieurs. On n'en trouve habituellement que les extrémités épiphysaires, qui toutes ont été séparées de leur diaphyse par fracture, et de manière à permettre d'en retirer la moelle. A Bize, et dans un certain nombre d'autres localités, telles que Sallèles, etc., ce mode de fracture se reproduit exactement le même, et les cassures sont restées aussi fraîches que si elles venaient d'être opérées. Nos figures en donnent une idée suffisamment exacte, pour qu'il soit inutile d'insister sur la manière dont ces ossements ont été brisés. Qu'il nous suffise de rappeler que ces conditions de brisure violente sont aussi celles des os trouvés dans les *Kjökkenmöddings* (1) du Danemark et de la Suède, et dans la plupart des cavernes de l'Europe centrale où l'homme a autrefois séjourné, tandis que les ossements enfouis dans celles de ces cavités sur lesquelles il n'a pas eu d'action ne présentent rien de semblable.

Lorsque ces derniers ossements ont été attaqués avant leur enfouissement et plus ou moins mutilés, ils l'ont été par les grands Carnivores, plus particulièrement par les Hyènes. Ce sont leurs

(1) Dénomination danoise signifiant *débris de cuisine*, c'est-à-dire *reste de l'alimentation humaine*.

épiphyses qui sont alors entamées, et l'on voit encore sur les points auxquels la brisure s'est étendue la trace des canines des animaux qui s'en sont nourris. Les os recueillis dans les cavernes de Lunel-Viel, et dont la Faculté des sciences de Montpellier possède une très-belle série, présentent de nombreux exemples de ce mode d'altération.

Les os fragmentés qui abondent dans la caverne de Bize sont donc, comme ceux des *Kjökkenmödings*, les restes des animaux mangés ou utilisés de diverses manières par les hommes, et la chair du Renne a dû être l'un des principaux moyens d'alimentation de ces derniers, en même temps que sa peau, diverses pièces tirées de son squelette, ses bois, etc., servaient à fabriquer des vêtements et une foule d'autres objets usuels. C'est ainsi que les choses se passent de nos jours chez les Lapons et chez divers peuples des régions polaires, d'après lesquels il nous est possible de nous faire une idée exacte des hordes sauvages établies, à une époque si reculée, jusque dans nos contrées méridionales, et dont le Renne était aussi la principale richesse.

Aucun des naturalistes qui se sont précédemment occupés des ossements enfouis à Bize n'a traité ce côté important des problèmes que soulève l'étude de ces débris fragmentés, et ce n'est que par suite des études récentes de M. Steenstrup sur les amas ossifères du Danemark, qu'une explication satisfaisante a pu en être donnée.

Ce qui avait surtout préoccupé l'auteur de la *Notice sur les cavernes de l'Aude* et ses collaborateurs, Jeanjean et de Christol, c'est la détermination spécifique des ossements eux-mêmes. Mais le peu de moyens de comparaison dont ils disposaient les a empêchés d'arriver sur ce point à des résultats suffisamment exacts ; et, en ce qui concerne le Renne, ils ont attribué à quatre espèces supposées par eux différentes de celles qu'on avait alors décrites, les ossements qu'ils ont pu en étudier. Nous avons revu dans les collections Marcel de Serres et de Christol la plupart de ces pièces, et nous n'avons plus aucun doute à cet égard, ayant comparé ces pièces soit à des ossements de Rennes trouvés à

Brengues, soit à des squelettes de Rennes actuellement vivants dans les régions polaires.

Les pièces provenant d'individus de taille moyenne sont en général celles qui ont servi à l'établissement du *Cervus Reboulii;* d'autres plus grandes répondent au *Cervus Tournalii*, et celles dont les dimensions étaient moindres ont conduit à la distinction du *Cervus Leufroyi*. En outre, nous en retrouvons quelques autres parmi les matériaux qui ont servi à fonder le *Cervus Destremii*, tandis que certaines pièces, regardées comme étant de cette dernière espèce, peuvent être rapportées avec assez de certitude au Cerf ordinaire.

Un seul des ossements décrits par Marcel de Serres nous a offert de véritables difficultés, c'est la portion considérable d'un bois encore adhérente à un fragment de crâne, qu'il décrit à la page 81 de son mémoire, et figure sous le n° 1 de la planche III du même travail. Il le donne comme étant du *Cervus Tournalii*, et range celui-ci parmi les *Capreolus*, genre de Cervidés caractérisé par des bois plus ou moins aplatis, pourvus d'un andouiller médian et d'un andouiller supérieur bifurquant la perche, mais sans andouiller basilaire. Les dimensions de ce bois devaient faire penser à un *Capreolus* bien supérieur pour la taille au Chevreuil ordinaire, et se rapprochant à plusieurs égards du *Cervus solilhacus* signalé par M. Félix Robert aux environs de Polignac (Haute-Loire).

Un nouvel examen de la pièce dont il s'agit nous avait conduit à admettre qu'elle pouvait provenir d'un Élan encore jeune, de trois à cinq ans, par exemple ; mais sa forme aplatie n'exclut pas la possibilité qu'elle ne soit plutôt d'un Renne. Elle en appuie au contraire la supposition, et, en comparant cette pièce avec l'Élan et le Renne, nous avons acquis enfin la certitude qu'elle devait être attribuée à la seconde de ces espèces, puisqu'on y remarque aussi la suture fronto-pariétale filant au-dessous de l'insertion du bois, et que l'implantation de celui-ci est conforme à ce que l'on voit dans les Rennes, et différente au contraire de ce qui a lieu dans l'Élan, où il naît au-dessus des orbites, tandis que chez le Renne il repose sur la voûte cérébrale. La variété ou

l'âge du Renne, auquel se rapporte le bois type du *Cervus Tournalii*, répond au Renne à bois larges et palmés, dont Cuvier et M. Owen ont décrit des exemplaires.

C'est de même au Renne qu'ont appartenu les dents plus grandes que les autres, et auxquelles on supposait des caractères qui, en définitive, sont également ceux de l'espèce actuelle à laquelle nous les attribuons.

Cervus elaphus.

Cervus Destremii (*partim*), Marcel de Serres, *Cav. de l'Aude*, p. 57.

Quelques comparaisons nous ont conduit à admettre que plusieurs des pièces dont il est question dans la *Notice sur les cavernes de l'Aude*, sous le nom de *Cervus Destremii*, appartiennent au Cerf, soit à l'Élaphe proprement dit, soit à une varieté fort peu différente de celle qu'on a nommée *Cervus corsicanus*. Plusieurs dents sont, en particulier, dans ce cas, et l'examen des os, qui sont également inscrits sous ce nom dans les collections que nous avons consultées, conduit au même résultat ; quelques-uns paraissent cependant provenir du Renne, et, s'il y a eu ici confusion, cette confusion est très-excusable en présence de pièces peu nombreuses et en général mutilées du Cerf véritable, que la caverne de Bize a jusqu'à présent fournies.

§ 4.

Il nous reste à donner quelques détails au sujet des objets diversement façonnés par la main de l'homme, que l'on trouve à Bize mêlés aux ossements des animaux dont il vient d'être question.

1° Instruments d'os.

Le Musée de Narbonne possède des fragments de bois de Rennes trouvés à Bize, et qui portent l'empreinte des instruments ayant servi à les couper. Marcel de Serres en donne lui-même

deux morceaux très-reconnaissables pour provenir du Renne, dans les figures 2 et 3 de la planche VI de son mémoire.

Les fouilles continuées au même endroit ont aussi fait découvrir plusieurs fragments d'os ou de bois de Cervidés, taillés en stylets. L'auteur cité en a même représenté un, et nous en possédons d'autres dont la forme est un peu différente. Nous en publions trois qui sont assez curieux.

Le premier porte plusieurs cannelures longitudinales, n'arrivant pas jusqu'à la pointe, et qui longent une succession de grosses cannelures obliques marquées sur un des pans de cette espèce de poinçon.

Le second est aussi en pointe, mais plus grêle et plus long, et sur le milieu de sa face aplatie se remarquent deux cannelures séparées par une saillie costiforme.

Notre numéro 5 offre une autre forme de pointe encore différente des précédentes.

Une portion d'os long était disposée en polissoir.

Enfin nous donnons sous le numéro 1 un autre spécimen d'instruments faits d'os. C'est une sorte de lame cultriforme, que l'on comparerait à un poignard si elle était en métal. Ses bords sont émoussés par l'usure, et son sommet est appointi. Quelques fines stries, dues au frottement, se remarquent vers la partie la plus voisine de sa pointe, sur la surface lisse qui est formée par la partie extérieure de l'os employé à fabriquer cet instrument.

Nous signalerons encore un autre os travaillé découvert à Bize : c'est une portion inférieure du tibia, sans doute de Chèvre, dont la diaphyse est taillée obliquement en pointe. Cette sorte d'instrument se retrouve dans les habitations lacustres de la Suisse et dans la caverne du Pontil. Le tibia usé en style tdont il vient d'être question est conservé dans le Musée de Narbonne.

2° Instruments de silex.

Nous avons cru devoir signaler aussi quelques pointes et couteaux de silex, genre d'objets très-abondant, par endroits, dans les sédiments ossifères de Bize.

Le silex n° 6 est mince, grêle et de petite dimension ; les deux autres sont plus forts, et le sommet de celui n° 8 est resté intact. Ce sont sans doute des pointes de lances ou des pointes de flèches ; elles sont taillées suivant la forme primitive. La caverne dont elles proviennent ne nous en a fourni aucune ayant une apparence soit losangique, soit en feuille de myrthe, comme il s'en rencontre dans les dépôts de la seconde époque de pierre, avec les haches usées, dites aussi haches celtiques.

Un silex taillé, également découvert à Bize, devait avoir près de $0^m,14$ de longueur ; sa partie conservée mesure à elle seule $0^m,11$. Ce couteau a été retouché sur sa longueur, et ses bords ont été amincis par l'enlèvement de petits éclats, ce qui lui donne une apparence ondulée que n'ont pas ceux dont nous venons de parler. Il appartient maintenant au Musée de la ville de Hambourg.

Les silex travaillés de Bize sont enfouis dans la même couche que les autres objets façonnés dont nous avons parlé plus haut, et ces couches renferment aussi des os humains et des os fracturés d'animaux, particulièrement des os de Rennes. Ainsi que nous l'avons déjà dit, les os humains y sont fort rares. L'apparence de ces amas est celle d'une brèche tendre, à pâte terreuse, de couleur brun rougeâtre.

3° Coquilles marines.

Les fouilles entreprises à Bize, y ont fait rencontrer, dans les mêmes sédiments terreux que les os de l'homme, et avec les ossements, pour la plupart brisés, des Ruminents dont nous avons parlé, des coquilles marines appartenant à diverses espèces. Il y en a au musée de Narbonne, où nous les avons vues, et nous en possédons nous-mêmes plusieurs. Marcel de Serres en avait déjà cité quelques-unes dans son mémoire, comme se rapportant aux espèces suivantes : *Pectunculus glycimeris* (1),

(1) C'est le Pétoncle ordinaire (*Pectunculus violacescens*).

Pecten jacobæus, *Mytilus edulis*, *Buccinum reticulatum* et *Natica millepunctata*. Cet auteur ajoute que les coquilles de cette dernière espèce ont à peu près perdu leurs couleurs, et que l'on n'y voit plus la trace des nombreuses ponctuations qui les ornent à l'état frais. De même que les *Mytilus* et les *Pecten* recueillis avec elles, elles happent assez fortement à la langue. Marcel de Serres fait en outre la remarque que les espèces observées à Bize sont actuellement propres à la Méditerranée. Suivant lui, la présence de ces coquillages au milieu des limons ossifères de la caverne qui nous occupe « ne prouve nullement que ce soient des alluvions marines qui les aient entraînés dans ces cavités; elles ne l'annoncent pas plus que les dents de squales qui se trouvent dans les limons graveleux inférieurs des cavernes de Lunel-Viel; ces coquilles étaient probablement répandues sur le sol, au moment où les courants ont entraîné les limons, les cailloux roulés et les ossements au milieu desquels elles ont été trouvées. » « Entraînés par les courants... », dit Marcel de Serres; cela serait possible; mais alors il faudrait expliquer comment ces coquilles se trouvaient sur le sol avoisinant la caverne, et c'est ce que ni lui ni aucun auteur n'a encore essayé de faire.

Ce n'est pas la seule fois qu'on a rencontré dans des dépôts quaternaires exclusivement dus aux eaux douces et formés plus ou moins loin des mers, des débris d'animaux marins, particulièrement des coquillages. A Lunel-Viel, dans la caverne si riche en ossements, dont il est souvent question dans les ouvrages de géologues, il s'en observe aussi, et elles sont associées aux dents des squales qui viennent d'être rappelées plus haut. Mais ici, il est évident que le lavage des calcaires miocènes formant les parois de la caverne explique leur présence. Ces espèces sont d'ailleurs identiques avec celles qui sont fossiles dans ces calcaires.

On ne saurait admettre qu'il en soit de même pour les coquilles marines de Bize, puisque ces coquilles appartiennent évidemment à des espèces actuellement vivantes, et que les calcaires environnants sont de l'époque nummulitique ou même jurassique.

Il a été aussi recueilli des coquilles évidemment marines, dans

les dépôts, regardés comme diluviens, de la Limagne d'Auvergne, dans ceux du bassin de Paris, etc. Les exemples en sont rares, mais tout à fait authentiques, et l'explication de ce phénomène a beaucoup préoccupé les géologues. M. Pomel a consacré aux coquilles marines observées dans la Limagne d'Auvergne quelques lignes qu'il ne sera pas inutile de reproduire ici. Les voici :

« Nous fixerons aussi l'attention des naturalistes sur un phénomène qui, dit ce naturaliste (1), s'observe assez rarement, mais qui est très-remarquable. Nous voulons parler des fossiles marins répandus sur le sol dans les atterrissements, et mêlés avec des alluvions quartzeuzes, qu'à l'exemple de M. Rozet nous avons regardées comme antérieures aux éruptions volcaniques. Ces fossiles ont tous été évidemment pris dans des couches plus anciennes et entraînés par une cause qu'on ne peut reconnaître dans notre vallée de Limagne. Nous avions nous-même recueilli un Mollusque dans l'atterrissement de Juvillac ; il a été reconnu par M. Lyell pour un *Pleurotome* des faluns. M. Bravard, depuis cette époque, a trouvé au même endroit deux *Natices*, que M. Lyell a aussi déterminées. Nous signalons ces faits sans pouvoir en donner aucune explication, car les terrains marins gisent à une très-grande distance de l'Auvergne, et il serait un peu hardi de faire monter vers le plateau central un courant qui, venant du Nord, aurait entraîné les fossiles silicifiés des terrains qu'il aurait traversés, et n'aurait laissé dans la contrée que nous décrivons aucun dépôt reconnaissable. »

Si l'on rapproche ce passage de celui que nous avons précédemment emprunté au même auteur, et dans lequel est signalée la présence, dans les mêmes terrains, de bois de Rennes travaillés par l'homme, ainsi que celle de silex taillés, n'est-on pas en droit d'admettre que les coquilles marines trouvées en petit nombre dans les terrains superficiels de la Limagne ne sont, pas plus que celles recueillies à Bize ou ailleurs dans des conditions analogues d'enfouissement, des coquilles portées par les eaux ou

(1) *Bulletin Soc. géol.*, 1844, p. 595.

dont la présence serait due à quelque phénomène purement physique? Il paraît évident que c'est l'homme lui-même qui les y a laissées. En Auvergne, à Bize, etc., un même genre se retrouve, celui des Natices, et l'on sait que ce sont aussi des coquilles analogues que les naturels de l'Océanie recherchent pour en faire des colliers, des couronnes et d'autres ornements. Les Natices de Bize ne peuvent laisser à cet égard l'ombre d'un doute, car elles portent encore sur la face convexe de leur dernier tour le trou qui servait à les attacher, et ce mode de perforation est aussi celui auquel ont recours aujourd'hui les peuples sauvages qui font usage de semblables objets.

Le musée de Narbonne possède une Natice et une Monodonte de Bize, sur lesquelles cette perforation est très-évidente. Le même travail s'observe aussi fort nettement sur un *Turbo neritoides* que nous avons recueilli. Un *Cyclonassa neritæa* et un *Cypræa coccinella*, l'un et l'autre également recueillis à Bize, portent aussi au même point une perforation qui a pu servir à les enfiler: mais comme ce trou est irrégulier, qu'il résulte d'une cassure, et, qu'en outre, les bords en sont irréguliers, on ne saurait en attribuer, avec une égale certitude, la perforation à la main de l'homme. Il n'y a au contraire aucun doute relativement à un fragment de la valve concave d'un *Pecten*, lequel Pecten était au moins grand comme le *P. jacobæus*. Ce fragment présente un trou rond ayant servi à le suspendre, trou qui a été fait par un instrument térébrant. On ne saurait confondre cette perforation avec celles que les Buccins et autres Gastéropodes font souvent aux coquilles bivalves pour en manger le Mollusque. Une partie du pourtour de la face externe s'est légèrement écaillée autour de ce trou, sous l'influence de l'instrument au moyen duquel celui-ci a été prati qué. Il est d'ailleurs placé sur l'auricule de la coquille, et ce n'est point cet endroit que les ennemis des bivalves choisissent pour les perforer (1).

(1) Nous avons trouvé le *Cerithium vulgatum* à la Valette, près de Montpellier, dans l'excavation des rochers oxfordiens de la rive droite du Lez appelée Trou de la Glacière.

§ 5.

Dans l'état actuel, le sol de la caverne de Bize est en partie recouvert de sédiments remués pendant les fouilles dont il a été l'objet à tant de reprises, et ces sédiments remaniés renferment encore quelques débris osseux provenant des couches plus profondes. Celles-ci peuvent être distinguées ainsi qu'il suit, du

Il y était mêlé à des débris humains, à des poteries primitives, etc. C'est ce gisement qui nous a aussi fourni un fragment de maxillaire inférieur du *Felis servaloïdes*.

Les auteurs des *Recherches sur les cavernes de Lunel-Viel* ont décrit, comme appartenant au Serval (*Felis serval* de Linné), qui vit en Afrique et dans l'Asie méridionale, diverses pièces osseuses et des mâchoires avec leurs dents, indiquant une espèce de *Felis* peu différente de celle à laquelle ils les ont attribuées ; mais ce *Felis* n'est pas le Serval vrai, et l'espèce européenne que ces pièces nous font connaître pourra prendre le nom de *servaloïdes*, sous lequel M. Pomel l'a inscrite, en 1853, dans son *Catalogue des vertébrés fossiles de l'Allier*. Des restes d'un *Felis* analogue ont été indiqués par le même observateur, sous le nom de *F. lyncoïdes*, dans les dépôts de Coudes et de la Tour-de-Boulade, près d'Issoire ; c'est le même qu'il avait précédemment d'inscrit (*Bull. soc. géol.*, 1842, p. 205) comme étant peut-être identique avec le prétendu Serval de Lunel-Viel.

Le *Felis servaloïdes* mérite d'être signalé d'une manière spéciale aux paléontologistes qui s'occupent de l'extinction successive des Mammifères sauvages, dont tant d'espèces, aujourd'hui disparues de notre pays, s'y trouvaient réunies dans les premiers temps de la période quaternaire, et rendaient la Faune de l'Europe tout à fait comparable par sa richesse à celles qui peuplent encore de nos jours une grande partie de l'Afrique et toute l'Asie méridionale. En effet, le *Felis servaloïdes* paraît avoir disparu de nos régions plus tard que la Panthère ou que le grand Lion des cavernes, animaux beaucoup plus redoutables que lui, et qui ont bientôt succombé. On a la preuve que dans plusieurs localités ses débris sont mêlés à ceux de l'homme Marcel de Serres cite un humérus de *Felis servaloïdes* dans la caverne de Bize, et nous en avons de notre côté recueilli un fragment de maxillaire inférieur à la Valette, près de Montpellier, dans la cavité dite Trou de la Glacière ; un autre vient du Colombier, près de Castries, et a été trouvé par M. le docteur Delmas, dans les brèches osseuses de cette localité. C'est cette seconde pièce que nous avons fait figurer.

La comparaison de ces fossiles et de ceux de Lunel-Viel avec un véritable Serval, ne permet pas de les attribuer à cette espèce ; elle nous porte à les rapprocher plutôt du Lynx. Toutefois il est également impossible de les assimiler, soit au Lynx du Canada, soit au Lynx des Alpes maritimes, le seul des animaux de ce genre, provenant de nos contrées, qu'il nous ait été jusqu'ici permis d'observer. Nous serions tenté de rapprocher plutôt cette espèce de Chaûs et du Caracal ; mais de nouvelles recherches pourront seules donner à cet égard une véritable certitude, et nous croyons, pour aujourd'hui, devoir nous borner à recommander d'une manière spéciale le *Felis servaloïdes* à l'attention des naturalistes qui s'occupent de l'exploration des cavernes et des brèches. (P. G.)

moins pour la partie où a été ouverte la tranchée exécutée par nos soins. Nous procédons des couches les plus superficielles aux plus inférieures :

1° Limon rouge ;

2° Couche de terre noire à ossements brisés ;

3° Couche de limon rouge jaunâtre, plus dur, presque tufacé ;

4° Limon rouge noirâtre, très-meuble, riche en ossements brisés, en silex travaillés, etc., contenant aussi des cailloux ;

5° Limon rouge et dur ;

6° Limon plus rouge, de teinte plus foncée que le précédent et plus riche en ossements ;

7° Limon rouge assez dur, également mêlé de débris osseux.

Inférieurement est le sous-sol calcaire, formant les parois de la caverne.

Nous avons des échantillons de la terre ossifère de Bize, où des os fracturés et des silex taillés se trouvent associés les uns aux autres, ce qui présente sous un volume très-peu considérable la preuve de cette curieuse réunion de débris de l'industrie et d'ossements du Renne. La collection de Christol en possédait déjà, mais il n'en est question, ni dans les publications de cet observateur, ni dans les ouvrages de Marcel de Serres.

§ 6.

Il paraîtra sans doute peu étonnant, après la lecture des détails consignés dans ce travail, de nous voir conclure que les hommes et les animaux divers auxquels nos observations ont trait, n'ont pas vécu à une époque aussi reculée qu'on a été quelquefois tenté de le supposer. Les arguments qu'on avait tirés des fossiles humains et des instruments de l'industrie primitive extraits de la caverne de Bize, en faveur de la haute ancienneté de l'homme et de sa coexistence avec les grands animaux d'espèces éteintes, ont dû être bientôt abandonnés, et la présence du Renne dans les conditions que nous avons décrites n'est pas davantage une preuve de cette ancienneté géologique.

On ne saurait admettre que les sédiments ossifères de Bize soient antérieurs à l'époque glaciaire, et d'autres faits devront

être également invoqués pour démontrer que l'espèce humaine a vécu dans nos contrées en même temps que les grandes espèces quaternaires, dont les anciennes cavernes et les sédiments diluviens nous ont conservé les dépouilles.

L'association de restes humains avec des os concassés du Renne, dans plusieurs parties de l'Europe centrale et méridionale, prouve seulement qu'à une certaine époque, époque assez éloignée, il est vrai, pour que l'histoire n'en ait pas recueilli le souvenir, il y avait jusque sur les bords de la Méditerranée des hommes qui se servaient du Renne, comme le font aujourd'hui les peuplades les plus rapprochées de la Mer glaciale, les Lapons et tant d'autres dont la race est différente de la nôtre. Peut-être ces anciens habitants de l'Europe méridionale et centrale se sont-ils retirés devant la venue de populations nouvelles qui, si barbares qu'elles fussent encore, leur étaient supérieures en force, en intelligence et en civilisation. Cette retraite, dans laquelle ils auraient été suivis par leur animal de prédilection, le Renne, semble avoir coïncidé avec l'époque où les glaces, dont l'Europe fut longtemps couverte, avaient presque partout disparu dans les régions peu élevées, et ne persistaient plus que sur les hauts sommets de grandes chaînes de montagnes; elle répondrait au moment où une température plus douce a remplacé dans nos contrées les frimas que préfèrent et le Renne et les races d'hommes aujourd'hui relégués dans les régions polaires.

CONTRIBUTION

A

L'ANATOMIE DU *BOTHRIOCEPHALUS LATUS*,

Par M. le docteur Ludwig STIEDA,
de Dorpat (1).

Félix Plater (1603) montra le premier, par une description fort exacte, que le Ver cestoïde large qui habite le canal intestinal de l'homme, et désigné aujourd'hui sous le nom de *Bothriocephalus latus*, était différent du Ver articulé ordinaire (*Tænia solium*), et au nom de *Lumbricus latus*, usité jusqu'alors pour tous les Vers cestoïdes, il substitua le nom de *Tænia*. Les auteurs suivants distinguèrent dès lors pendant longtemps un *Tænia prima* (*Bothriocephalus latus*) et un *Tænia secunda Plateri* (*Tænia solium*). La première bonne description, et les premières figures de la tête du *B. latus* furent données par Bonnet (1777) ; tous les autres travaux antérieurs et postérieurs n'ont qu'un intérêt purement zoologique. C'est aux recherches étendues d'Eschricht (2) que la science doit le premier travail, et, jusque dans ces derniers temps, le seul spécial sur l'anatomie et l'histoire naturelle de cet animal. Dans un ouvrage abrégé sur les Parasites de l'homme, Leuckart (3) a donné aussi une description du *B. latus*, basée sur des recherches originales. Tous les caractères particuliers dans la structure de ces colonies animales, que nous appelons *Ver cestoïde large* (*B. latus*), n'ont été nullement éclairés par les connaissances acquises depuis les recherches d'Eschricht et de Leuckart sur cet Helminthe, et un grand nombre de problèmes sont restés sans solution.

(1) *Archiv für Anatomie, Physiologie und wissenschaftliche Medicin*, 1864, p. 174 à 212, pl. IV et V; trad. par M. le docteur Léon Vaillant.

(2) *Anatomisch-physiol. Untersuchungen über die Bothriocephalen ;* Verh. der K, L. C. Academie der Naturforscher. XIX, t. II, suppl., 1840.

(3) *Die menschlichen Parasiten und die von ihnen herrührenden Krankheuen*, t. I, Leipzig et Heidelberg, 1863, p. 416-437.

Les personnes compétentes jugeront jusqu'à quel point le mémoire suivant étend nos connaissances sur la structure du Bothriocéphale large ; mais je suis persuadé que ces travaux, bien que commencés depuis plus d'un an, sont loin d'avoir atteint toute la perfection possible ; seulement me trouvant empêché par la multitude de mes occupations de pousser plus loin mes observations, je me suis déterminé à faire connaître ce que j'ai cherché et trouvé jusqu'ici.

Pour les recherches microscopiques qui se rapportent à ces études, j'ai imaginé différentes manipulations et diverses méthodes qu'avant tout je veux exposer en peu de mots. Je n'ai que rarement examiné des exemplaires de Bothriocéphale à l'état frais ; je n'avais pas d'abord toujours toute facilité pour cette étude au moment où je les avais en ma possession ; en outre, la mollesse de ces exemplaires frais en rend l'emploi difficile. Je cherchais en premier lieu à rendre les séries d'anneaux mieux disposées pour une recherche ultérieure en les imbibant de carmin. A cet effet, ils étaient placés dans une dissolution aqueuse de carminate d'ammoniaque de couleur rouge vineux, où ils restaient plus de quarante-huit heures pour être alors ou examinés de suite, ou conservés pour plus tard dans de l'esprit-de-vin étendu. Je me suis rarement servi du procédé usité d'ordinaire dans l'étude des Vers cestoïdes, qui consiste à soumettre à une pression douce et méthodique les Proglottis isolés, après avoir ajouté de la glycérine à la préparation pour la rendre transparente ; cette méthode convient peu pour le Bothriocéphale large, dont la couche corticale est épaisse et quelque peu opaque ; cependant elle est indispensable pour la démonstration de certains rapports et de certains organes, par exemple pour ce qu'on appelle les canaux jaunes d'Eschricht. Dans ce cas, pour obtenir des préparations qui permettent de connaître les parties situées dans la couche moyenne de l'anneau, et vues par la surface, j'enlève avec précaution, au moyen d'une pince, la couche corticale, aussi bien à la face ventrale qu'à la face dorsale, ce qu'on peut exécuter facilement avec un peu d'habitude. Des préparations ainsi faites, et rendues transparentes par la glycérine, se conser-

vent très-bien comme les autres en les entourant d'un mastic. J'ai cependant employé de préférence la méthode des coupes transversales et plus souvent encore les coupes longitudinales ; je reconnus bien vite que l'examen de coupes transversales très-importantes, suivant la remarque de Leuckart dans l'étude des autres Vers cestoïdes, ne suffit plus chez le *B. latus* pour faire connaître la position et les rapports des organes, et qu'au contraire les coupes longitudinales sont on ne peut plus convenables pour permettre cet examen, ce qui résulte de la disposition particulière des appareils chez cet animal. Ces dernières coupes ont été exécutées de deux manières : soit suivant l'épaisseur de l'anneau, c'est-à-dire dans un plan perpendiculaire à la surface de celui-ci ; soit suivant la largeur, c'est-à-dire dans un plan parallèle à la surface. Je désignerai simplement les premières sous le nom de *coupes longitudinales*, les secondes sous le nom de *coupes horizontales* ou *coupes superficielles*. Celles-ci, pour certains rapports, donnent les idées les plus nettes et les plus instructives ; malheureusement elles sont très-difficiles à obtenir. Mais comme on ne peut exécuter les coupes sur des anneaux frais, il faut durcir ceux-ci pour les rendre propres à cette opération. J'obtins d'abord ce résultat en plongeant pendant assez longtemps des portions d'anneaux dans l'alcool absolu. Préparant alors des coupes avec un rasoir bien affilé, je les plongeais dans une dissolution aqueuse de carminate d'ammoniaque de couleur rouge vineux, où elles restaient pendant vingt-quatre heures, après les avoir lavées ensuite dans l'eau distillée, aiguisée de quelques gouttes d'acide acétique, je les examinais sans adjonction de glycérine, et ne conservais que les meilleures en les mastiquant comme je l'ai dit plus haut. Mais les anneaux durcis par l'alcool ne permettaient pas encore d'obtenir des coupes aussi fines que je le désirais ; c'est pourquoi j'ai inventé une autre méthode, que j'ai reconnue comme donnant des résultats avantageux dans d'autres recherches histologiques. Des rangées d'anneaux sont plongées dans une dissolution aqueuse d'acide chromique d'un jaune vineux ; au bout de dix à quatorze jours les anneaux acquièrent une dureté convenable ; ils sont alors mis pendant vingt-quatre heures

dans une dissolution aqueuse concentrée de carminate d'ammoniaque, puis lavés à l'eau, et conservés dans l'alcool pour des recherches ultérieures. Pour achever les préparations, des coupes aussi fines que possible de ces anneaux ainsi durcis et colorés sont rendues plus transparentes au moyen de l'essence de térébenthine, et enfermées dans de la résine de Damar, à laquelle depuis longtemps je donne la préférence sur le baume du Canada, puis recouvertes d'une petite glace.

Je crois pouvoir me dispenser de donner ici une description du *Bothriocephalus latus* sous le rapport de sa longueur, de sa couleur, du nombre et de la grandeur de ses anneaux ; en un mot, de ses caractères extérieurs, ce qui en est dit dans l'ouvrage cité de Leuckart me paraît suffisant.

Cependant pour s'orienter dans les descriptions spéciales que je donne ici, il me paraît indispensable d'indiquer quelques termes qui ont trait à la description générale. Chaque anneau du Bothriocéphale a, comme on le sait, la forme d'un plan quadrangulaire, auquel on doit distinguer un diamètre longitudinal, un diamètre transversal, enfin une épaisseur qui est la plus petite des dimensions. On reconnaît, en outre, à chaque anneau, un bord supérieur, qui s'appuie contre le bord inférieur, en saillie sur les côtés, de l'anneau précédent ; un bord inférieur placé en regard dans la direction longitudinale, lequel est en connexion avec le bord supérieur de l'anneau suivant. Au lieu des désignations de bord supérieur, bord inférieur, je me servirai aussi pour abréger des termes *en haut* pour désigner la direction de ce qu'on appelle la tête du Ver cestoïde, *en bas* pour la direction qu'on appelle la queue. Il va sans dire que chaque anneau a aussi deux bords latéraux. Ces anneaux ayant la forme d'un plan présentent naturellement à considérer deux faces : celle sur laquelle se trouvent les ouvertures sexuelles est désignée sous le nom de face ventrale, d'après la terminologie habituelle ; l'autre, située en regard, est appelée face dorsale.

Je dois ajouter ici que les descriptions se rapportent surtout à ce qu'on appelle les anneaux mûrs, c'est-à-dire aux articles dont l'utérus est déjà rempli en partie ou en totalité par les œufs ; ce

sont ceux-là qui ont presque exclusivement servi à faire les préparations que j'ai examinées.

Sur chaque anneau on reconnaît une portion médiane transparente, *partie moyenne*, et deux portions externes obscures, *parties latérales*. Dans la partie moyenne, vers le bord antérieur, et déjà visible à l'œil nu, se trouvent ce qu'on appelle les ouvertures sexuelles ; le reste de cet espace est occupé par un organe souvent brunâtre en étoile ou en rosette, qu'on désigne sous le nom d'*utérus*. Les parties latérales paraissent sombres, parce qu'en ce point se trouve une quantité considérable de taches arrondies placées très-près les unes des autres, et qu'on nomme les *amas granuleux*.

C'est en examinant des coupes transversales et longitudinales qu'on voit le mieux l'arrangement des éléments qui composent la substance du corps. Une coupe transversale menée à peu près par le milieu de l'anneau est comparable à une ellipse très-allongée, dont le grand axe correspond au diamètre transversal, le petit axe à l'épaisseur du corps qui n'atteint pas le cinquième de la première dimension. Une coupe longitudinale a la forme d'un quadrilatère allongé, la partie inférieure étant un peu plus large que la supérieure ; par suite, là où deux anneaux se touchent, le bord du premier dépassant un peu le bord du second, il en résulte une dentelure.

Sur une coupe longitudinale ou transversale convenablement imbibée de carmin, on reconnaît déjà à l'œil nu deux couches distinctes par leur coloration : l'interne, plus claire, est ce qu'on appelle la *couche moyenne ;* l'externe, plus sombre, connue sous le nom de *couche corticale*. Un examen microscopique plus détaillé permet de décomposer ces couches et plusieurs autres. En allant de dehors en dedans, on remarque d'abord extérieurement à la surface du corps une petite bordure, la *cuticule*, puis une couche plus pâle, *couche corticale proprement dite ;* celle-ci latéralement se fait remarquer par la présence d'une rangée de corps sombres, mais qui paraissent incolores dans les préparations par l'acide chromique ; ce sont les amas granuleux qui manquent dans la couche corticale de la partie moyenne. La bande sui-

vante, vivement colorée en rouge, est double ; ce sont deux *plans musculaires :* l'externe à fibres longitudinales, l'interne à fibres annulaires. La couche moyenne est enveloppée par toutes les autres qui font le tour de l'anneau ; elle renferme les organes proprement dits.

Cette division de l'anneau en couche corticale, couche musculaire et couche moyenne, est beaucoup plus simple que celle en neuf couches qu'a proposée Eschricht, attendu qu'il sépare, comme spéciales, les différents plans de la surface ventrale et de la surface dorsale.

Voici l'énumération faite par Eschricht :

1° Couche cutanée ventrale.

2° Couche granuleuse ventrale.

3° et 4° Première couche parenchymateuse transparente, composée de deux plans musculaires.

5° Couche moyenne.

6° et 7° Seconde couche parenchymateuse transparente, encore composée de deux plans musculaires.

8° Couche granuleuse dorsale.

9° Couche cutanée dorsale.

Quant à la substance qui forme la base de l'organisme, c'est une matière conjonctive simplement cellulaire ; elle est constituée par une multitude de cellules serrées les unes contre les autres, mesurant environ 0mm,009 à 0mm,015 de diamètre, soudées intimement entre elles, non isolables, et pourvues d'un noyau de 0mm,003 à 0mm,0045. De temps en temps, on trouve ces éléments encore assez bien conservés dans les préparations durcies par l'alcool ; mais le plus souvent on ne distingue plus que les noyaux dans une substance fondamentale finement granuleuse. A la périphérie des coupes on trouve, assez près de la cuticule, les noyaux plus abondants, souvent pressés les uns contre les autres ; aussi Leuckart désigne cette couche d'une manière spéciale comme *couche parenchymateuse à nombreux noyaux*. L'acide chromique exerce sur ces cellules délicates une action complétement destructive ; c'est pourquoi sur des coupes

prises à des anneaux durcis par la dissolution aqueuse de cet acide, on n'aperçoit qu'une substance fondamentale tantôt finement granuleuse, tantôt d'apparence réticulée ou striée.

Dans cette substance fondamentale existent, en très-petit nombre il est vrai, des corpuscules arrondis ou ovales, à couches concentriques nombreuses, réfractant fortement la lumière ; ce sont ces corpuscules calcaires, bien connus chez d'autres Vers cestoïdes. Ils ont un diamètre de 0mm,009 à 0mm,015, et le plus grand nombre se trouvent vers le centre de l'anneau près de la couche musculaire. Traités par l'acide acétique, ils disparaissent aisément ; toutefois il reste toujours un contour distinct là où se trouvait le corpuscule, ce qui, suivant moi, et j'adopte en cela l'opinion de Leuckart, s'explique par la présence d'une matière organique qui formerait la base de ces granules calcaires. Je ne trouve aucun fait à l'appui de l'hypothèse émise récemment, que ces corpuscules sont en connexion avec l'appareil vasculaire excréteur ; c'est pourquoi je pense qu'il faut y voir des cellules de la substance fondamentale calcifiées.

Cuticule. — La surface extérieure de toutes les coupes est entourée d'une couche transparente, épaisse de 0mm,006, amorphe : c'est la cuticule. Entre la cuticule et l'amas de noyaux déjà cités plus haut dans la substance fondamentale, et que Leuckart (1) appelle couche parenchymateuse à nombreux noyaux, je trouve sur des coupes transversales fines et minces, prises sur des préparations par l'acide chromique, une bande délicate de la largeur de la cuticule. Dans cette bande se trouvent, à des distances égales et régulières, de petits corpuscules ronds ou ovales, colorés par le carmin, d'un diamètre de 0mm,003 à 0mm,005, lesquels donnent à la bande un aspect extrêmement élégant. Je regardai ces corps pendant longtemps comme les noyaux de cellules qui, placés en couche unique à la face externe de l'anneau, auraient formé une couche cellulaire subcuticulaire. Mais j'ai abandonné cette idée. La similitude de ces cor-

(1) *Loc. cit.*, p. 106.

puscules avec la coupe transversale des éléments musculaires que je décrirai plus bas, leur absence sur les coupes longitudinales, leur résistance à l'acide chromique qui ne les attaque pas, tandis qu'il modifie si profondément les cellules de la substance fondamentale, me conduisent à penser qu'il faut y voir des cellules musculaires coupées transversalement, cellules qui se trouvent placées suivant la longueur de l'anneau et sur un seul rang, juste sous la cuticule.

Système musculaire. — Les éléments constituants des couches musculaires du *Bothriocephalus latus* sont, comme chez les autres Cestoïdes, construits sur le type des fibres musculaires dites de la vie organique, ou lisses de l'homme et des animaux vertébrés ; ce sont des cellules très-longues, fusiformes, tantôt serrées les unes contre les autres et formant des couches distinctes, tantôt isolées. Sur un fragment de la substance du corps qu'on a laissé longtemps dans une lessive alcaline à 35 pour 100, ou dans l'acide chlorhydrique, on peut par dilacération isoler facilement ces cellules ; j'ai pu fort bien examiner la forme et l'aspect de ces éléments sur des coupes longitudinales ; on y voit les cellules isolées se détacher par leur coloration sur la substance fondamentale qui est absolument ou presque incolore. Les fibres-cellules sur ces préparations durcies ne paraissent pas tout à fait allongées, mais elles sont toujours un peu enroulées ou tordues. Leur longueur est d'environ $0^{mm},18$ à $0^{mm},3$, leur largeur au milieu de $0^{mm},006$ à $0^{mm},009$; elles paraissent complèttement homogènes. Sur la coupe transversale qui est arrondie, la substance au contraire ne paraît pas toujours homogène, comme on devrait s'y attendre ; mais on y distingue deux parties : une enveloppe externe colorée en rouge sombre ; un contenu transparent fortement réfringent. Les cellules musculaires du Bothriocéphale se composent peut-être, comme celles des Nématoïdes, d'une substance corticale et d'une substance médullaire. Je n'ai pu obtenir aucun résultat satisfaisant en ce qui concerne la présence possible de noyaux dans ces éléments. Leuckart (1)

(1) *Loc. cit.*, p. 168.

avance que les muscles des Vers cestoïdes sont des fibres sans noyaux ; Weissmann (1), au contraire, a trouvé dans ces éléments chez le *Tœnia serrata* de petits noyaux ovoïdes.

Les éléments musculaires, abstraction faite de la couche simple de muscles longitudinaux subcuticulaire, sont disposés comme il suit :

1° Ils forment une *couche circulaire* ou *annulaire* épaisse de de $0^{mm},028$ à $0^{mm},042$. Cette couche, qui entoure complétement la partie médiane, se voit dans toute son étendue sur des coupes transversales ; sur les coupes longitudinales, on voit la section en travers des cellules. L'épaisseur de cette couche n'est pas égale partout, mais va en décroissant un peu vers les parties latérales.

2° La *couche musculaire longitudinale*, épaisse de $0^{mm},064$, entoure la précédente. Eschricht les réunit toutes les deux sous le nom de couche parenchymateuse transparente. Les fibres y sont plus grandes et plus fortes, on les voit distinctement sur des sections transversales qui les coupent suivant leur épaisseur. On reconnaît alors qu'elles sont plus rapprochées les unes des autres à la périphérie qu'au centre où on les rencontre isolées. Cette couche décroît aussi un peu en épaisseur vers les parties latérales.

3° Le *système musculaire transversal* ne forme pas de couche spéciale, aussi n'a-t-il pas encore été signalé. Il est constitué par des cellules particulières, isolées, situées presque exclusivement dans la couche moyenne, dirigées perpendiculairement à la surface de la peau, elles agissent dans le sens de la forme de l'anneau. Plus fortes et plus nombreuses sur les parties latérales, elles sont chassées de la partie médiane par les organes proprement dits.

Leuckart n'a pas décrit d'une manière spéciale la disposition des muscles chez le Bothriocéphale, mais il renvoie, à ce sujet, aux considérations exposées dans la description générale des Cestoïdes. Je ne puis accorder ce qui est avancé en cet endroit

(1) Weissmann, *Ueber die zwei Typen des contractilen Gewebes*, Henle und Pfeiffer's Zeitschrift über rat. Medic., 3e ser., t. XV, p. 94.

avec ce que je viens de décrire plus haut. En ce qui concerne le système musculaire annulaire, Leuckart (1) décrit une couche externe, mince, située juste sous la couche parenchymateuse, à nombreux noyaux, et une interne plus épaisse bordant la couche moyenne. Quant à la présence d'un système musculaire annulaire externe ou superficiel, je n'ai pu me convaincre de sa réalité malgré des recherches répétées soit sur le *Bothriocephalus latus*, soit sur le *Tænia serrata*. — Le même auteur dit de plus en parlant du système musculaire longitudinal (2) : « Dans les » parties profondes de la couche corticale, elles (les fibres longi- » tudinales) sont serrées les unes contre les autres, en dehors » elles sont plus espacées. » Ce fait, comme le montrent facilement les coupes transversales, n'est exact que pour le Ténia et non pour le Bothriocéphale où la disposition est précisément inverse; en dehors, à la périphérie, les fibres sont très-serrées les unes contre les autres; en dedans, elles sont isolées.

Les cellules musculaires qui sont annexées aux organes sexuels sont plus fines et plus délicates; je parlerai de leur disposition tout à l'heure en examinant en particulier cet appareil.

Il n'y a, en fait d'organes internes, chez le Bothriocéphale comme chez les autres vers Cestoïdes, que les organes destinés à la reproduction ou organes sexuels. Il n'existe certainement ni canal alimentaire, ni système vasculaire sanguin, on a fréquemment cherché un système nerveux, mais jusqu'ici sans arriver à le découvrir.

Je dois mentionner brièvement ce qu'on appelle le système des vaisseaux aquifères, ou l'appareil vasculaire excréteur. Tous les auteurs décrivent, chez le Bothriocépale comme chez les autres Cestoïdes, certains canaux longitudinaux qui, partant de l'extrémité céphalique, traversent tous les anneaux et communiquent l'un avec l'autre par des anastomoses transversales. Chez le *Bothriocephalus latus*, ces canaux sont très-peu développés, quelquefois même semblent manquer complétement. Je n'ai

(1) *Loc. cit.*, p. 169.
(2) *Loc. cit.*, p. 168.

trouvé que rarement, sur des coupes transversales, la lumière d'un canal longitudinal sectionné en travers, toujours situé dans les parties latérales entre les testicules. Il n'existe donc chez le Bothriocéphale que deux canaux longitudinaux, dont Eschricht déjà avait reconnu la position écartée, par opposition à ce qu'on voit chez le Ténia. D'après mes recherches nombreuses sur les coupes longitudinales, je conteste absolument l'existence d'anastomoses transversales que Leuckart, au reste, n'a jamais reconnu avec certitude. Je n'ai pas fait d'observation, par moi-même, sur la façon dont les canaux longitudinaux se comportent dans la tête. J'examinerai plus tard cette hypothèse émise par Leuckart, que les amas granuleux de la couche corticale sont en rapport avec l'appareil excréteur.

Organes génitaux.

Ainsi qu'on le sait depuis longtemps, les orifices sexuels chez le Bothriocéphale s'ouvrent non pas latéralement comme chez la plupart des Ténias, mais sur la face de l'anneau qu'on a coutume d'appeler face ventrale. En parlant de cette ouverture sexuelle, Leuckart (1) dit : « Quant aux organes sexuels (du Bothriocé- » phale) il faut faire ressortir avant tout l'absence d'un cloaque » génital. Les orifices mâle et femelle débouchent tous deux en » dehors isolément, bien qu'étant séparés seulement par un faible » intervalle, et, ainsi qu'on l'a déjà remarqué, sur ce qu'on appelle » la face ventrale, à une certaine distance en arrière de l'extré- » mité antérieure de l'anneau. » Cette description ne répond pas à ce qui existe réellement : le *Bothriocephalus latus* a un pore génital, ou cloaque génital ; c'est-à-dire qu'il existe une ouverture spéciale, arrondie, de $0^{mm},120$ de diamètre dans la couche dite corticale, ouverture dans laquelle débouchent les appareils conducteurs des organes sexuels mâle et femelle. L'ouverture supérieure admise seulement jusqu'ici comme orifice mâle, désignée par Eschricht sous le nom de grand orifice, ou orifice de la verge, est le cloaque génital, puisque non-seulement le pénis y aboutit,

(1) *Loc. cit.*, p. 427.

mais aussi le canal vaginal, non reconnu jusqu'ici, car on n'en soupçonnait pas l'existence, et situé juste au-dessous de l'orifice mâle comme chez les autres Cestoïdes. L'orifice de ce canal sexuel femelle n'a rien de commun avec l'utérus. Eschricht fut très-près de découvrir ce vagin, mais il paraît en avoir été empêché par son ignorance des rapports analogues des parties chez le Ténia. Il dit : « La grande ouverture antérieure n'est pas une » ouverture simple, mais une fossette aplatie, et en cul-de-sac » dans laquelle se trouvent deux ouvertures : une tout à fait an- » térieure qui est la véritable ouverture du pénis ; l'autre petite, » parfaitement ronde et située tout à fait à la partie postérieure » de la fossette. »

Eschricht pense que cet orifice correspond à un conduit qui se rendrait à la grande corne ou circonvolution supérieure de l'utérus. — Cette seconde ouverture est précisément l'embouchure externe du canal vaginal. Je m'explique fort bien, abstraction faite de la mention d'Eschricht, que cette ouverture ait été méconnue, cela dépendait de la manière de faire les préparations. Sur les anneaux examinés par pression, je n'ai jamais pu voir cette disposition, les coupes transversales n'apprennent non plus rien de bien certain à cet égard, tandis qu'au contraire sur une coupe longitudinale tout cela se voit avec une grande facilité et c'est à ce mode de préparation que je dois cette importante découverte. L'ouverture inférieure ou postérieure, sur laquelle je reviendrai plus bas, n'est que l'orifice externe de l'utérus. On peut employer, outre les coupes longitudinales, des coupes parallèles à la surface, elles donnent de bons renseignements sur la présence des trois perforations, leur position et leur grandeur.

Avant d'aborder la description des organes sexuels mâles, je dois faire mention d'une disposition particulière de la peau du Bothriocéphale, en rapport sans doute avec les organes sexuels, mais sans que je sache de quelle façon. Dans le point désigné par Eschricht, sous le nom de « région de l'ouverture sexuelle » externe, » limitée par les canaux jaunes, on voit, au voisinage immédiat du pore génital, une assez grande quantité de taches serrées les unes contre les autres, affectant, dans leur ensemble,

une forme circulaire ou ovale autour du cloaque génital comme centre. Elles peuvent facilement échapper à l'observation et, excepté dans Eschricht, je ne les vois mentionnées nulle part. Cet auteur les décrit comme une multitude de petites taches blanches, elliptiques, tournées par l'une de leurs extrémités, vers l'ouverture de la verge, présentant une échancrure au point opposé ; il les considère comme des glandes cutanées et les appelle *glandulæ præputiales*. En examinant des préparations par pression rendues transparentes, suivant la méthode habituelle, je n'ai pu saisir aucun des détails de ces organes ; les coupes transversales ne sont pas meilleures, mais sur les coupes longitudinales on obtient des résultats beaucoup plus satisfaisants. On voit sur ces dernières que, la peau de tout le reste de la surface externe de l'anneau étant parfaitement lisse, dans le voisinage du pore génital elle paraît ondulée. On reconnaît à un fort grossissement que cela résulte d'une élévation en demi-cercle de la surface externe, ce qui indique une saillie en demi-sphère de la substance du corps. Ces élévations, assez serrées les unes contre les autres, sont larges à la base d'environ $0^{mm},026$ à $0^{mm},033$ et dépassent le niveau de la surface externe de $0^{mm},016$ à $0^{mm},019$. Elles paraissent résulter d'une élévation spéciale de la substance fondamentale du corps et sont revêtues comme celle-ci d'une couche cuticulaire épaisse de $0^{mm},006$. — Comme il résulte de là que ce ne sont pas des glandes, le nom choisi par Eschricht ne peut convenir, et on pourrait les désigner simplement sous le nom de *papilles cutanées*.

Organes génitaux mâles.

Je commencerai cette étude par l'examen des testicules. Pour bien juger de leur situation, il faut examiner des coupes transversales et des coupes longitudinales faites dans le voisinage des côtés. Ce sont de petits sacs de $0^{mm},102$ à $0^{mm},180$ de diamètre qui, sur une seule couche, à une petite distance les uns des autres, occupent le milieu des deux parties latérales, tandis que la portion circonscrite par celles-ci, ou partie moyenne, est occupée par l'utérus et les autres organes préparateurs et conduc-

teurs du germe. J'ai compté sur une coupe transversale environ 20 testicules par côté et 8 à 10 sur une coupe longitudinale, il s'ensuit qu'il existe dans chaque partie latérale 160 à 200 testicules, 320 à 400 pour tout un anneau. — Les testicules qu'on a aussi appelés vésicules ou utricules testiculaires se composent d'une membrane mince, quoique distincte, et d'un contenu qui n'est pas toujours le même. Dans les anneaux jeunes le testicule paraît rempli de cellules assez grosses de 0mm,018 à 0mm,030 de diamètre, remarquables par la grande quantité de noyaux qu'elles présentent à la périphérie sous leur membrane d'enveloppe. Ces cellules sont au nombre de 6 à 8 par testicule suivant les coupes, c'est de leurs noyaux, comme on le sait par d'autres observations, que dérivent les filaments spermatiques. Sur des anneaux plus âgés, on trouve les testicules remplis d'une masse striée, çà et là granuleuse, formée par les filaments spermatiques entremêlés les uns avec les autres. On reconnaît distinctement ceux-ci dans l'intérieur des conduits séminaux, où ils apparaissent comme des filaments minces, fins, très-entortillés, assez longs et munis, comme tête, d'un petit point brillant. Certaines coupes longitudinales m'ont montré un mince conduit partant de quelques-uns des testicules, je le regarde comme le canal efférent de ces organes, et je suppose qu'il existe chez tous, là même où je ne l'ai pas observé directement.

Canal déférent (*vas deferens*). — Juste sous la couche musculaire annulaire, à la face dorsale de chaque anneau, se trouve un canal large d'environ 0mm,030 à 0mm,048, fréquemment replié suivant la longueur sur la ligne médiane. Ce canal est le plus souvent rempli d'une masse finement striée, grise, ponctuée çà et là, c'est le contenu, déjà décrit du testicule, le sperme. La paroi est épaisse de 0mm,006. — Eschricht parle de *conduits spermatiques* enroulés, qui se trouveraient au côté dorsal de l'anneau. Je n'ai jamais rencontré qu'un canal, c'est aussi ce qu'a vu Leuckart, qui ne parle que d'un *vas deferens*. Comment les canaux efférents de chaque testicule se comportent-ils entre eux pour se rendre en définitive dans le canal spermatique commun? C'est

un point que je n'ai pu éclaircir. Je pense cependant pouvoir confirmer l'observation de Leuckart, qu'à son extrémité postérieure le canal déférent se divise en deux branches qui marchent en direction divergente dans les deux parties latérales du corps. Après avoir parcouru presque toute la longueur de l'anneau le canal déférent arrive dans le segment antérieur et pénètre dans ce qu'on appelle le sac du cirrhe, non pas directement, mais par l'intermédiaire d'un autre organe.

Le sac du cirrhe qui, sur les préparations ordinaires vues par la surface, n'apparaît que comme un disque arrondi de $0^{mm},3$ à $0^{mm},4$, se comprend d'une manière très-facile quant à sa forme et à sa situation réelle sur les coupes transversales et longitudinales. On reconnaît que c'est un appareil musculeux de forme ovale, disposé de telle sorte que son diamètre longitudinal est placé perpendiculairement à la surface de l'anneau ; son extrémité obtuse étant tournée vers la face dorsale, son extrémité la plus aiguë vers la face ventrale pour aboutir au pore génital. Les muscles de ce sac, formés de cellules très-délicates et très-fines, sont ordonnés suivant deux directions. Une partie des éléments contractiles. formant une paroi propre musculaire à la surface externe du sac, constitue un système annulaire ou circulaire qui, aux deux extrémités de l'organe, est en continuité avec la couche musculaire annulaire qui entoure la partie moyenne. L'autre portion du système moteur est formée par des muscles rayonnés ; ceux-ci, comme on le voit, sur des sections horizontales dans lesquelles le sac de cirrhe est coupé transversalement s'étendent de la périphérie, c'est-à-dire de la paroi musculaire au centre formé par le canal du sac. D'après Eschricht, ce canal est entouré d'une *capsule;* cette capsule que cet auteur admet aussi sur les autres parties de l'appareil sexuel n'est pas, comme Leuckart l'a établi déjà, un organe spécial, mais « la limite de » séparation d'avec cette substance conjonctive (traversée par les » muscles), laquelle remplit les interstices des organes dans la » couche moyenne. »

Le sac du cirrhe est traversé par un canal contourné en zig-zag. Ce canal a une paroi épaisse de $0^{mm},012$, son calibre est de

$0^{mm},036$ à $0^{mm},048$, il est revêtu par la cuticule qui s'enfonce de la surface externe dans son intérieur. Sa cavité est continue à celle du canal déférent dont il pourrait être regardé comme le prolongement direct. Sur certaines préparations la portion du canal dirigée vers la face dorsale de l'anneau se dilate sur un point en ampoule. Le contenu de celle-ci et du canal lui-même est caractérisé par les filaments spermatiques. Avant d'arriver en contact avec le sac du cirrhe, le canal déférent est donc entouré par un petit organe arrondi, ou si l'on veut le canal déférent traverse cette petite ampoule sphérique qui est appendue au sac du cirrhe à son extrémité dorsale. Cette dilatation est munie d'un muscle annulaire épais, son diamètre est d'environ $0^{mm},09$ à $0^{mm},120$; le canal qui le parcourt est, ou légèrement sinueux, ou dilaté en une cavité qui remplit complétement tout l'organe. Ici également le contenu consiste en filaments spermatiques. Cependant je ne puis regarder cette dilatation comme une vésicule séminale, ni comme un organe spécial, mais j'y vois simplement la terminaison du canal déférent muni d'un appareil musculaire particulièrement développé. Ce développement musculaire semble nécessaire pour faire pénétrer plus facilement dans le sac du cirrhe le sperme qui s'amasse en ce point. L'opinion de Leuckart sur cet organe est analogue à celle que je viens d'exposer. Eschricht avait vu cette terminaison musculaire du canal déférent, mais sans en reconnaître la signification. « Si on coupe, » dit-il, la vésicule de la verge, on y trouve jointe une autre » petite vésicule qui pend à un filament contourné, lequel vient » déboucher de nouveau en avant dans la cavité de la grande » ouverture. »

Pénis ou cirrhe. — A l'œil nu on voit déjà sortir quelquefois par la grande ouverture supérieure, qu'on doit considérer maintenant comme pore génital, un filament court et délicat qu'on appelle pénis ou cirrhe. On décrit ordinairement le cirrhe du Bothriocéphale ainsi que celui des Ténias comme l'extrémité musculeuse du canal déférent faisant hernie au dehors. En ce qui concerne le Bothriocéphale, je ne puis adopter cette idée. Sur

les coupes transversales ou longitudinales sur lesquelles j'ai aperçu le pénis, je l'ai reconnu comme étant la continuation immédiate du sac du cirrhe. L'extrémité saillante n'est large que d'environ $0^{mm},060$, et montre nettement l'ouverture du canal large de $0^{mm},012$ qui traverse le cirrhe. Je crois que cet organe entre en action de la manière suivante : le système musculaire annulaire situé dans la paroi du sac du cirrhe, comprime celui-ci pendant que les fibres radiées étendues de la périphérie au centre se relâchent ; aussi, non-seulement ce sac se forme en pointe, mais la partie postérieure se renverse en dehors comme un doigt de gant retourné ; il résulte de là que le canal, d'abord en zigzag, paraît alors droit. L'action des muscles annulaires cessant, les fibres rayonnées entrent en jeu et retirent de nouveau en dedans la partie renversée. — Faisons remarquer ici que le pénis du Bothriocéphale est lisse, contrairement à celui de la plupart des Ténias, qui est épineux.

Je n'ai jamais eu l'occasion d'observer le reploiement du pénis dans l'ouverture vaginale, située au-dessous de lui, pour effectuer l'accouplement.

Organes génitaux femelles.

Sauf la liaison encore inconnue des vésicules testiculaires avec l'origine du canal déférent, liaison qu'on peut même regarder comme certaine, par analogie avec celle qu'on saisit si facilement chez les Ténias, les organes génitaux mâles se montrent assez clairement aux yeux et à l'esprit de l'observateur ; mais on ne peut en dire autant des organes génitaux femelles. Ces derniers paraissent très-compliqués, et ne seront pas d'ici longtemps encore vus et étudiés dans tous leurs détails.

Avant d'exposer les résultats de mes recherches sur ces parties, je vais exposer brièvement les travaux antérieurs de Leuckart et d'Eschricht sur ce sujet.

On reconnaît déjà, à l'œil nu dans la partie moyenne, un organe en étoile ou en rosette, et dès qu'on a remarqué qu'il est rempli par des œufs on le détermine facilement comme ovaire, ou plus exactement comme réservoir des œufs ou utérus.

Eschricht appelle *cornes* les cinq à huit branches ou rayons de l'étoile qui divergent en différents sens ; il appelle *grandes cornes* celles qui se dirigent vers le bord supérieur, *cornes latérales* celles qui gagnent les côtés, *cornes inférieures* celles qui sont tournées en bas. Dans l'angle compris entre les grandes cornes on voit le sac du cirrhe ayant l'apparence d'un disque aplati et les ouvertures sexuelles. En bas, vers le bord inférieur, l'utérus, qui — comme Eschricht le premier l'a démontré — est un tube replié plusieurs fois en lacet, devient plus délicat, plus étroit, et débouche enfin dans un canal situé entre les cornes inférieures, canal de couleur sombre qu'Eschricht nomme *pelote* ou *tube pelotonné*. Au-dessous de la pelote, et l'entourant en quelque sorte, est un organe ovale, grossièrement granuleux, disposé de telle sorte que son diamètre longitudinal correspond à la largeur de l'anneau; le même auteur appelle cet organe *glande pelotonnée*. On voit encore de chaque côté, en bas et en dehors des dernières cornes de l'utérus, en partie couvert par les amas granuleux, en partie libre au-dessous de ceux-ci, un grand organe d'apparence grossièrement granuleuse; ces deux organes ont l'air de prolongements aliformes des cornes de l'utérus et des glandes pelotonnées. Eschricht les désigne sous le nom de *glandes latérales*. Il décrit plus loin, dans la partie moyenne, aux environs de la pelote, un réseau à larges mailles qui résulte de nombreux petits canaux anastomosés, tirant leur origine des amas granuleux de la couche corticale; c'est ce qu'il appelle les *canaux jaunes*. Les organes ci-dessus énumérés sont, d'après Eschricht, en connexion de la manière suivante : dans le segment postérieur de cet utérus sinueux, dans le tube pelotonné, doivent déboucher les conduits efférents présumés des glandes latérales qui, suivant cet auteur, représentent le germigène ou ovaire, puis la glande pelotonnée qu'il considère comme sécrétant l'albumen de l'œuf; enfin, les canaux jaunes dont le contenu, bien qu'on ne sache encore comment, doit jouer un rôle dans la formation de l'œuf.

La description et les déductions de Leuckart diffèrent fréquemment de celles d'Eschricht, telles que nous venons de les exposer. Il pense aussi que la pelote est la terminaison posté-

rieure de cet utérus sinueux, mais il n'admet pas les autres rapports. Pour lui, l'utérus inférieurement se dilate en un sac large de $0^{mm},25$ à $0^{mm},29$, assez visible, en forme de massue, et situé transversalement, tantôt se portant plutôt à droite, tantôt plutôt à gauche de la ligne médiane.—La glande pelotonnée d'Eschricht ne sécréterait pas l'albumen de l'œuf, mais serait l'analogue du germigène des Ténias ; les glandes latérales représentent le vitellogène. Un canal efférent mince, sorti du germigène, doit déboucher dans la dilatation en sac du tube pelotonné. Leuckart n'a rien dit quant à la façon dont les glandes latérales, ses vitellogènes, aboutissent à cette dilatation. — Leuckart n'a observé ni les canaux jaunes, ni leur terminaison postérieure, et pense que les amas granuleux appartiennent aux matières excrétées qu'on trouve dans la peau.

J'ai déjà indiqué en parlant du pore génital que le *Bothriocephalus latus* avait un canal vaginal ignoré jusqu'ici ; je vais en exposer maintenant la description détaillée.

Sur des coupes longitudinales, je vois au-dessous du sac du cirrhe, un canal de $0^{mm},024$ de diamètre qui aboutit dans l'ouverture dite pore génital. Ce canal plus ou moins rapproché du sac du cirrhe, se dilatant un peu vers la face dorsale de l'anneau, s'étend d'abord jusqu'à la partie moyenne ou postérieure du sac, arrivé là, il se coude en formant un angle droit ou aigu tourné vers la face ventrale, le sommet étant par conséquent dirigé vers la face dorsale ; il descend alors à la partie inférieure de l'anneau ; son diamètre atteint $0^{mm},036$ à $0^{mm},060$. Pendant ce trajet rectiligne il est situé dans la couche moyenne, près de la face ventrale, derrière la couche musculaire annulaire. A la partie inférieure, le canal s'éloigne un peu de cette dernière et se rapproche du centre de l'anneau pour permettre, entre lui et la paroi, l'intercalation d'un corps de forme ovale sur les coupes longitudinales, corps que je décrirai plus bas comme faisant partie du germigène. Le calibre de ce canal est d'environ $0^{mm},036$ à $0^{mm},060$, la paroi a une épaisseur de $0^{mm},012$. Le *vas deferens* situé à la face dorsale est placé contre ce canal vaginal,

dont il se distingue immédiatement par ses nombreuses circonvolutions ; le second étant absolument droit.

En examinant par leur surface des anneaux sur lesquels on a enlevé avec précaution la couche corticale tant sur la face dorsale que sur la face ventrale on peut voir ce canal ou ce conduit qui, comme on était porté à l'admettre d'après les coupes longitudinales que je viens de décrire, occupe toujours la partie médiane de l'anneau. — Sur ces préparations, le canal paraît commencer juste au-dessous du sac du cirrhe, et se perd à la partie postérieure de l'anneau dans les environs de la pelote.

Leuckart ne faisant pas mention de ce canal, j'en conclus qu'il a échappé à son observation. Eschricht, au contraire, en donne une description assez exacte. Il indique un tube qui, de l'ouverture postérieure ou femelle, descend vers la pelote le long de la ligne médiane en arrière et en bas. — Cet auteur se demande s'il faut voir là un second canal efférent de l'utérus et destiné, sans doute, à sa partie postérieure, à la pelote, auquel cas l'ouverture désignée comme femelle ou postérieure représenterait l'ouverture d'entrée de la portion antérieure de l'utérus; ou bien si ce ne serait pas plutôt un canal destiné à recevoir le sperme pour le conduire dans l'ovaire? Eschricht ne se prononce pas comme acceptant l'une ou l'autre de ces hypothèses. On voit qu'il était très-près de la vérité; et s'il ne l'atteignit pas, c'est qu'il ne put reconnaître la liaison spéciale de ce conduit avec cette petite ouverture postérieure à la vésicule de la verge (désignée comme orifice vaginal) et qui, pour lui, était une ouverture particulière des grandes cornes.

Le canal dont je viens de donner la description et la signification, et qu'on reconnaît facilement par sa situation à la face ventrale, se présente sur certaines coupes dilaté à sa partie inférieure, atteignant depuis $0^{mm},120$ jusqu'à $0^{mm},150$, élargi au point d'occuper presque toute l'épaisseur de la couche moyenne. Le contenu de cette dilatation offre les caractères du sperme. — Si l'on m'objecte qu'il serait possible de faire là confusion avec le canal déférent, je répondrai que le conduit en question se caractérise suffisamment, d'abord par sa situation à la face

ventrale de l'anneau, laquelle est déterminée par la direction du sac du cirrhe et la situation du germigène; en second lieu, par son trajet rectiligne très-différent du trajet sinueux du *vas deferens*. L'extrémité dirigée vers la partie inférieure de l'anneau et dilatée par l'accumulation du sperme a la forme d'un cul-de-sac cylindrique, il en part un conduit délicat de $0^{mm},006$ de diamètre environ, qui, après un trajet très-court, se rend dans le canal efférent du germigène dont je parlerai plus bas.

Ce canal, que je viens de décrire comme vagin ou canal vaginal, n'ayant rien de commun avec l'utérus, il ne saurait y avoir aucun doute sur sa signification. Son analogie avec le canal vaginal des Cestoïdes tombe sous le sens; son orifice, juste au-dessous du sac du cirrhe dans une ouverture qui lui est commune avec l'orifice de l'appareil sexuel mâle, sa situation à la face ventrale, le sperme qui le remplit, tout cela ne permet pas d'admettre une autre interprétation. Jusqu'ici on n'avait pas soupçonné chez le *Bothriocephalus latus* l'existence d'un vagin distinct de l'utérus, comme cela se trouve chez les Ténias. Leuckart (1) dit : « De même que l'orifice mâle se tient en con-
» nexion immédiate avec le canal déférent, ainsi en est-il pour
» l'orifice femelle et le canal vaginal qui, comme on le voit, joue
» le rôle d'utérus chez le Bothriocéphale. » Il ajoute, dans un autre endroit, en donnant les caractères des deux types de Cestoïdes (2) : « Chez ces animaux (le Bothriocéphale propre-
» ment dit) le canal qui fait suite à l'ouverture sexuelle, sert éga-
» lement à recevoir le pénis et le sperme pendant l'accouplement,
» et plus tard à recevoir les œufs; il tient donc lieu à la fois de
» vagin et d'utérus. » Comme j'ai démontré que le *Bothriocephalus latus* possède, aussi bien que les Ténias, un vagin distinct de l'utérus, il s'ensuit que ces animaux sont sous ce rapport plus voisins qu'on ne l'avait supposé; pour d'autres points d'organisation ils diffèrent au contraire plus qu'on ne le pense ordinairement.

(1) *Loc. cit.*, p. 429.
(2) *Loc. cit.*, p. 180.

J'arrive maintenant à la description de ce réservoir des œufs, distinct du vagin ou à la description de l'utérus.

On sait, depuis les travaux d'Eschricht, que l'utérus du *Bothriocephalus latus* est un canal sinueux dont les plis, considérés isolément, sont nommés cornes et affectent dans leur ensemble la forme d'une étoile qui se distingue à l'œil nu. Sur l'utérus gorgé d'œufs d'un anneau mûr on reconnaîtra difficilement l'exactitude de cette description ; mais sur un anneau jeune, contenant peu ou pas de corps reproducteurs, on distingue nettement le trajet sinueux de l'organe. Outre cette manière d'être de l'utérus du Bothriocéphale, ce qui le distingue du Ténia où l'organe a la forme d'un sac avec des enfoncements latéraux, il existe un autre fait important, c'est que ce canal, chez le premier, présente un orifice spécial ouvert au dehors, ce qui, on le sait, manque chez les Ténias. C'est cet orifice qu'on avait considéré jusqu'ici comme appartenant au vagin, et qu'on désignait sous le nom d'orifice postérieur ou femelle, alors qu'on ne connaissait pas l'ouverture vaginale propre. A environ 0mm,5 au-dessous de l'ouverture que j'ai appelée pore génital (orifice de la verge d'Eschricht, orifice mâle des auteurs) se trouve une perforation large de 0mm,260, traversant le couche corticale et la couche musculaire, c'est l'orifice externe de l'utérus. Il est rare d'observer directement la liaison de cette ouverture avec les replis de l'organe ; cependant, sur de bonnes préparations, on voit la portion terminale du conduit se dilater bientôt en une vaste excavation qu'on reconnaît facilement comme utérus, puisqu'elle est remplie par les œufs ; parfois même, on trouve ce canal d'issue plein de ces mêmes œufs. Les coupes longitudiuales menées par le centre de l'anneau montrent très-clairement l'indépendance complète de cet orifice utérin et de l'ouverture vaginale. On voit sur ces préparations le sac du cirrhe, l'ouverture vaginale tout auprès de lui, avec l'origine du vagin, le tout renfermé dans le pore génital, puis un peu au-dessous la grande ouverture de l'utérus. Sur des coupes horizontales heureuses on peut également reconnaître ces trois ouvertures, leur position relative et leurs dimensions. L'orifice utérin est évidem-

ment destinée à la sortie des œufs mûrs qui sont chassés de l'organe comprimé par l'action du système musculaire général. — Ainsi s'explique ce fait qu'on trouve souvent dans certains anneaux, le canal utérin dilaté mais ne renfermant que peu d'œufs, bien que l'anneau soit parfaitement intact. — Eschricht pensait que cet orifice servait à l'introduction du pénis, et non à la sortie des produits de la conception qui ne devenaient libres qu'en faisant crever l'anneau.

Le calibre de l'utérus est modifié suivant l'abondance des œufs. Sur de jeunes anneaux ses dimensions sont si faibles qu'il n'y a place que pour un œuf, dans les anneaux âgés la dilatation est considérable. Si le canal est modérément rempli, on voit que sa cavité paraît revêtue d'un ou deux rangs de cellules, cela n'est plus visible quand l'organe est complétement plein. — L'enveloppe immédiate de ces canaux à demi remplis ne présente pas de fibres musculaires et n'est formée que de substance conjonctive, c'est ce que Eschricht a décrit comme *capsule* ou *enveloppe capsulaire de l'utérus*. Lorsque la distension est au maximum, non-seulement la couche de cellules mentionnée plus haut disparaît, mais aussi l'enveloppe de substance conjonctive, si bien qu'en définitive l'utérus paraît n'être entouré que d'éléments musculaires. Cette circonstance a certainement son importance pour la sortie des œufs.—Eschricht ajoute encore au sujet de la capsule : « Quoique, comme on l'a dit, la capsule » ne soit unie que lâchement au réservoir propre des œufs; » cependant de très-nombreux canaux vont certainement de » l'une à l'autre. — L'aspect lactescent de la capsule provient » d'innombrables conduits, sortes de glandes qui servent très- » vraisemblablement à sécréter la coquille dure, extérieure de » l'œuf, et versent, à cet effet, dans l'utérus la masse calcaire par » de petits canaux. » Je ne sais ce que sont ces conduits *sortes de glandes ;* mes recherches ne m'ont rien montré que je puisse y rapporter.

Tandis que l'utérus dans sa section supérieure se montre, au moins temporairement, pourvu d'une paroi distincte, inférieurement il se réduit à un canal étroit formé d'une mince mem-

brane ne contenant qu'un petit nombre d'œufs, parfois sur un rang, et au contraire une grande quantité d'une masse finement granuleuse qui est identique au contenu du vitellogène que je décrirai plus bas. Les derniers replis du canal qu'on désigne avec Eschricht sous le nom de pelote ou tube pelotonné, sont ordinairement de couleur sombre, et sur les coupes transversales ou longitudinales ne paraissent remplies que de substance vitelline. Comme extrémité ultime de l'utérus, j'ai trouvé un canal légèrement tortueux, le plus souvent complétement vide, et se colorant avec intensité par le carmin. Je n'ai jamais pu voir que, comme le dit Leuckart, cette partie postérieure amincie, se dilatât brusquement en un sac bien visible, où les œufs se formeraient d'une manière définitive. — D'après mes préparations, il me semble que cette section terminale amincie de l'utérus est en connexion directe avec la glande pelotonnée.

Germigène (*glandes latérales d'Eschricht*). — Les glandes latérales sont, d'après la description d'Eschricht, des sacs allongés, aplatis, toujours situés à côté de la pelote ; par leurs extrémités externes, obtusément arrondies, ils s'étendraient un peu en avant, en dedans ils s'allongent et entourent le point où se dégage la pelote au milieu des cornes inférieures en formant un demicercle. Suivant Leuckart les glandes latérales sont deux gros organes aliformes qui, partant du côté externe des dernières cornes de l'utérus, s'étendent en arc jusque environ au milieu de l'anneau. — Sur les préparations par compression qu'on étudie ordinairement, c'est, en effet, tout ce qu'on voit. En examinant des coupes fines à un faible grossissement, ces glandes latérales paraissent grossièrement granuleuses, c'est l'aspect du germigène des Ténias ; à un fort grossissement le contenu de l'organe se montre comme composé d'une multitude de cellules serrées les unes contre les autres, bien arrondies, pourvues d'un gros noyau et d'un nucléole. Ces cellules rondes comme je viens de le dire mesurent $0^{mm},016$ à $0^{mm},019$ de diamètre, le noyau atteint $0^{mm},009$ à $0^{mm},013$, et le nucléole $0^{mm},003$. Quant à l'enveloppe qui réunit ces cellules en un organe, c'est une mince membrane

sans structure apparente. — Me fondant sur ce contenu et sa similitude avec celui de l'organe analogue des Ténias, je regarde ces glandes latérales comme représentant le *germigène* du *Bothriocephalus latus.*

Les préparations par compression ne fournissant aucune bonne indication sur la situation et l'aspect de ce germigène, je cherchai à me former une idée des rapports et de la figure de cet organe en comparant des coupes longitudinales et transversales. — Mais les figures obtenues de cette façon ne s'accordent pas toujours avec les idées de Leuckart et d'Eschricht. Sur des coupes longitudinales menées par les côtés de la partie médiane, je trouvais, comme on pouvait s'y attendre, un organe à contour sinueux situé dans la couche moyenne immédiatement au-dessous de la couche musculaire, atteignant en longueur plus de la moitié de l'anneau à la partie postérieure duquel il est placé. S'étendant en haut au delà du centre presque jusqu'au niveau de l'orifice utérin, il arrivait en bas au bord inférieur de l'anneau et le dépassait pour pénétrer dans l'article suivant; l'épaisseur était d'environ $0^{mm},036$ à $0^{mm},045$. — Sur des coupes transversales de l'anneau contre les replis utérins médians sectionnés eux-mêmes en travers ou obliquement, je rencontrais cet organe — le germigène — coupé évidemment aussi en travers. Jusque-là tout s'accordait avec la description de Leuckart et de Eschricht. Mais sur des coupes longitudinales menées directement par le milieu de l'anneau, ce qu'on reconnaissait aisément à la présence du sac du cirrhe jointe à l'absence des amas granuleux qui manquent, on le sait, à la partie médiane, je trouvais constamment un organe tout à fait assimilable par son contenu au germigène, épais de $0^{mm},09$, long de $0^{mm},180$ à $0^{mm},24$, situé dans le voisinage de la pelote, remarquable par sa faible largeur et son épaisseur un peu plus grande. C'est derrière cette partie que descend, ainsi que je l'ai fait remarquer plus haut, le canal vaginal. — Je voyais de plus sur ces coupes que cet organe se continuait en un canal étroit de $0^{mm},006$, qui, droit ou légèrement sinueux, se dilatait un peu en bas pour gagner la partie postérieure de l'anneau. Dans ce canal efférent du germigène débouche le conduit étroit,

cité plus haut, et provenant de la dilatation terminale du canal vaginal.—Cela me conduisait forcément à conclure que ce qu'on appelle les glandes latérales n'étaient pas des organes pairs, mais des portions d'un organe particulier unique. Des coupes transversales faites au niveau du tube pelotonné me fournissaient la démonstration de cette idée. Je trouvais là un organe situé juste contre la couche musculaire de la face ventrale, ayant ce même aspect que j'ai déjà décrit, et qui occupait non-seulement toute la partie médiane, mais encore pénétrait latéralement dans les côtés jusqu'à aller au contact des vésicules testiculaires. L'épaisseur de cette partie est en rapport avec ce qu'on observe sur les coupes longitudinales, le centre est seulement un peu plus gros que les parties latérales. — Sur les préparations ordinaires prises suivant les surfaces, après avoir enlevé avec de grandes précautions la couche corticale sur les deux faces ventrale et dorsale, je n'ai jamais pu voir de disposition s'accordant avec les déductions à tirer des coupes longitudinales et transversales. J'essayai enfin de faire des coupes horizontaales, et, après bien des efforts infructueux, j'obtins ce que je désirais. Les deux glandes latérales se réunissent en un organe qu'on peut comparer pour la forme à une H majuscule, c'est-à-dire qui se compose de deux branches latérales parallèlement placées, étendues suivant la longueur de l'anneau, et d'une portion moyenne plus courte reliant transversalement les deux branches. Les branches latérales s'étendent, comme me l'avaient montré les coupes longitudinales, en haut au delà du centre de l'anneau, en bas jusque dans l'article suivant ; sur les côtés, elles sont en partie recouvertes par les amas granuleux de la couche corticale des parties latérales. La branche moyenne transversale se continue en bas en une pointe, à laquelle fait suite un canal ténu, étroit, un peu dilaté en arrière, qui s'étend encore assez loin dans cette direction. Dans ce canal, qui ne peut pas ne pas être le même qu'on observe sur les coupes longitudinales, débouche le conduit provenant de la terminaison du vagin ; on peut observer aussi ce rapport sur les coupes suivant la surface.

Eschricht, comme on l'a déjà vu, affirme que les glandes

latérales, dont la réunion en un seul organe et dont le canal efférent lui étaient inconnus, sont des ovaires renfermant des œufs *dépourvus de coque*. Dans la croyance que, comme chez les Trématodes, le germigène et le vitellogène doivent chez les Cestoïdes être distincts, von Siebold (1) émet l'avis que ce qu'on appelle les *glandes latérales* dans le *Bothriocephalus latus* correspond au premier de ces organes. Leuckart, au contraire, malgré la ressemblance qui existe, de son propre aveu, entre ces organes et le germigène des Ténias, les regarde comme des vitellogènes, en s'appuyant sur ce fait que la masse vitelline de l'œuf développé renferme de gros noyaux (2). Mais j'opposerai à cet observateur cette remarque, que les cellules des glandes latérales que j'ai décrites plus haut ont un aspect tout autre qu'il ne pense, et sont déjà beaucoup plus grosses que les petites cellules, finement granuleuses, que l'œuf renferme plus tard. Je ne puis donc me ranger sur ce point à l'avis de Leuckart, et je m'en tiens à l'idée première d'Eschricht et de Siebold en assimilant cet organe au germigène.

Vitellogène et vitelloducte (*amas granuleux et canaux jaunes*). — Il a déjà plusieurs fois été fait mention d'amas granuleux situés dans la couche corticale des parties latérales. Ces amas ont l'apparence de taches sombres et obscures apparaissant au milieu de la face supérieure du corps, et donnant aux parties latérales qu'elles occupent leur teinte foncée, tandis que la partie médiane qui en est privée est plus claire. Ils se trouvent sur toute l'étendue de l'anneau, comme cela se voit sur les coupes longitudinales et transversales, et occupent la moitié de la couche corticale contiguë aux couches musculaires, aussi bien à la face ventrale qu'à la face dorsale, ce qui engagea Eschricht à les distinguer en granules du ventre et du dos; mais cette division paraît tout à fait inutile. Les amas granuleux sont disposés sur une couche unique, et sur les coupes ont une forme arrondie; leur diamètre est de $0^{mm},065$ à $0^{mm},130$. La plupart sont disposés régulièrement

(1) *Vergleichende Anatomie*, t. I. p. 146.
(2) *Loc. cit.*, p. 432.

à égale distance les uns des autres, se rapprochant un peu cependant quelquefois et pouvant, dans le voisinage de la partie moyenne, se fondre en une masse sans forme déterminée. — Le nombre de ces organes est assez considérable; j'en compte, sur la coupe longitudinale d'un anneau entier, environ 25 à 30, et sur la coupe transversale 40 à 50 sur la surface d'une partie latérale, ce qui doit faire en tout environ 5000 à 6000. Cela s'accorderait avec un calcul d'Eschricht, suivant lequel il y aurait 4000 à 6000 amas granuleux. A un fort grossissement d'environ 300 fois, on peut se convaincre sur les coupes transversales ou longitudinales que ces organes renferment non de simples *granules*, mais surtout des cellules bien définies, rondes, mesurant $0^{mm},005$ à $0^{mm},009$ de diamètre et contenant des nucléoles parfaits avec un noyau réfringent, petit, situé d'ordinaire à la périphérie. J'ai pu soumettre à mon inspection tous ces éléments sur des amas granuleux isolés par dilacération sur des articles frais.

A la face ventrale de l'anneau existe un réseau à mailles assez larges, visible même à un faible grossissement et constitué par des filaments obscurs groupés autour d'un centre répondant sur la ligne médiane aux environs du tube pelotonné. Dans ce point central, les filaments du réseau sont plus larges, et l'on y reconnaît à un grossissement médiocre de véritables canaux contenant une matière identique avec celle qui remplit les amas granuleux. A la périphérie, les canaux deviennent plus fins et se laissent en définitive poursuivre jusque dans les parties latérales où ils pénètrent dans les amas granuleux, ou, pour parler plus exactement, desquels ils sortent. Sur des coupes transversales, j'ai eu l'occasion de me convaincre de la réalité de cette connexion; j'ai fréquemment rencontré un amas granuleux pourvu d'un canal court comparable à un canal efférent. La description donnée par Eschricht, de ces canaux qu'il a appelés *canaux jaunes*, est parfaitement exacte de tout point. J'ajouterai seulement, en confirmant ce qu'il a avancé, que le lieu de jonction de tous les canaux est situé à la partie inférieure de l'article et reçoit les conduits émanant des deux tiers postérieurs de celui-ci et du tiers antérieur de l'anneau suivant; au voisinage des ouvertures

sexuelles il n'y a pas de canaux. A la face dorsale, je n'ai jamais trouvé un réseau analogue, bien que j'aie examiné dans ce but un grand nombre de préparations. Eschricht, également n'a rien découvert de positif à ce sujet; cependant il pense par conjecture qu'il existe aussi là un système semblable à celui de la face ventrale dont le centre serait en face du sac du cirrhe et déboucherait en ce point dans l'intérieur de l'anneau, tandis que le système ventral arrive inférieurement dans le tube pelotonné. — Je dois convenir que j'eus d'abord la pensée que ce système de canaux aboutissait en dehors et non en dedans. Mais en examinant des coupes longitudinales et transversales, j'arrivai à des données plus certaines sur ce point. Je trouvai sur les premières de ces coupes qu'un gros conduit de $0^{mm},065$ de diamètre que son contenu caractéristique faisait reconnaître comme étant en connexion avec les canaux et les conduits de la face ventrale, pénétrait obliquement du dehors dans la couche moyenne, c'est-à-dire de la couche corticale en perçant les couches musculaires, mais on ne pouvait le suivre plus loin sur les coupes longitudinales. J'examinai pour reconnaître le trajet de ce conduit une nombreuse série de coupes transversales, mais sans succès. Je teouvais le plus souvent, comme on pouvait s'y attendre d'après la direction reconnue, des sections en travers du canal soit dans la couche corticale, soit entre les couches musculaires; enfin, sur une coupe, je vis que ce canal sortant de la couche corticale et résultant de la fusion de deux racines émanées en direction contraire des deux parties latérales, arrivé dans la couche moyenne débouchait dans un conduit étroit placé transversalement. Quel était ce canal? J'étais renseigné là-dessus par les coupes superficielles où je voyais la partie moyenne du germigène et son canal efférent déjà cité, lequel d'un côté recevait le petit canal sortant de la dilatation terminale du vagin et de l'autre très-évidemment le canal principal venant des amas granuleux.

Maintenant, que signifient ces derniers avec le système de canaux qui certainement en émanent et arrivent dans la couche moyenne? Eschricht, qui, comme je l'ai déjà dit, connaissait fort bien ce système de canaux, et dans sa description les faisait

arriver dans l'extrémité postérieure de l'utérus, dans le tube pelotonné, discute très en détail la question de savoir ce que sont les *canaux jaunes*. Il avance d'abord l'hypothèse, un peu hasardée, que les granulations du dos et du ventre pourraient être des cavités stomacales remplies plus abondamment à certains moments; les anneaux pourvus d'amas granuleux, gonflés, seraient pleins de nourriture, les autres seraient à jeun. Après avoir rejeté les hypothèses qui tendraient à y faire voir des testicules avec des canaux déférents ou des ovaires avec des oviductes, il en arrive à dire que ces granules sont des glandes chargées de sécréter la matière incrustante brune de l'œuf, s'appuyant surtout sur ce fait très-réel qu'on retrouve le contenu du système des canaux dans la section la plus reculée du réservoir des fœtus dans le tube pelotonné. Cette idée d'Eschricht que les amas granuleux et les canaux qui s'y rattachent sont pour quelque chose dans le perfectionnement de l'œuf, fut plus tard développée de nouveau par Siebold qui y voyait le vitellogène et le vitelloducte. Leuckart n'admet pas la réalité de cette opinion, s'appuyant sur ce qu'il n'avait pu trouver et par suite n'admettait pas de communication entre les amas granuleux et la couche moyenne, se fondant en second lieu sur la différence de situation du vitellogène chez les Ténias « S'il faut émettre une opinion, dit-il, il » pourrait se faire que les amas granuleux fussent formés de ma- » tières excrétées placées dans l'épaisseur des tissus. »

La communication certaine du système des canaux dans la couche moyenne avec le canal efférent du germigène s'allierait difficilement avec l'opinion que cet appareil est destiné aux excrétions; suivant moi, la liaison directe des canaux avec les organes femelles, ce fait que leur contenu se retrouve dans l'utérus, ne permettent qu'une explication, c'est de regarder les amas granuleux et leurs conduits comme des vitellogènes et des vitelloductes.

Il nous manque encore une connexion, c'est de trouver la liaison des organes formateurs du germe avec l'origine de l'utérus. Comme il a déjà été dit que le canal vaginal d'un côté, le vitello-

ducte de l'autre, débouchent dans le canal efférent du germigène, il s'agit de chercher comment ce dernier est en connexion avec le commencement du tube utérin.

Au moment d'étudier l'union de ces deux organes l'un avec l'autre, je dois mentionner un appareil dont je n'ai pas parlé jusqu'ici et qu'on appelle la *glande pelotonnée* d'Eschricht. Cette glande de forme ovale, assez épaisse, se trouve au bord inférieur de l'anneau, et s'aperçoit en le regardant simplement par l'une de ses faces. Sur des coupes longitudinales et transversales on voit que l'organe s'étend en haut vers la face dorsale. Une observation plus minutieuse montre que sous la membrane très-délicate qui le limite se trouvent des cellules d'apparence à peu près identique avec celles que j'ai décrites plus haut dans le germigène, elles sont seulement moins serrées et à contour moins net. Que cet organe donne naissance au canal pelotonné, que par l'intermédiaire de ce dernier il soit en rapport avec l'utérus, c'est un fait qui ressort évidemment de l'examen d'anneaux intacts vus par leur face supérieure ; cependant je dois convenir que, n'ayant pas réussi à voir cette union sur des coupes, je ne puis décrire exactement ce trajet.

Eschricht regardait la glande pelotonnée comme destinée à fournir l'albumen de l'œuf; Leuckart, qui connaissait fort bien les cellules que contient cet organe, en fait le germigène. Je ne puis me rallier à aucune de ces deux opinions.

Après avoir parlé du germigène, j'ai dit que son canal efférent se dirigeait en bas en se dilatant un peu et se perdait enfin dans les environs de la glande pelotonnée. Bien que je n'aie pas observé directement la réunion de ces deux organes, je suis cependant conduit à l'admettre. Ce qui me porte à faire cette supposition, c'est la présence dans la glande pelotonnée de cellules semblables à celles du germigène. Je crois que le canal efférent de ce dernier et le commencement du tube pelotonné marchent côte à côte pour se réunir dans la glande pelotonnée, si bien que l'on pourrait dire plus exactement que le canal du germigène et le canal pelotonné se continuent directement l'un avec l'autre, et que la glande pelotonnée n'est qu'une dilatation du

conduit commun. —J'avoue franchement que je ne suis pas parfaitement éclairé sur cette relation. — Quant à l'usage de la glande pelotonnée, je crois qu'elle sert à opérer le mélange nécessaire entre les œufs du germigène et le sperme.

J'ajouterai encore deux mots sur l'accouplement et la fécondation. Je n'ai pas observé, sur les anneaux que j'examinais, d'accouplement réel, c'est-à-dire la pénétration du pénis dans le vagin sur un même article, mais on peut l'admettre par analogie avec ce qu'on a constaté avec certitude chez les Ténias.

En résumé, voici quelle doit être la succession des organes formateurs et conducteurs des germes pour satisfaire aux nécessités de la fécondation et au développement des œufs (1). Le sperme arrivé des testicules dans le canal déférent suit le trajet de celui-ci et, chassé surtout par la partie supérieure renflée, arrive dans le sac du cirrhe. Ce sac en se retournant forme le pénis, qui introduit le liquide fécondant dans le vagin situé immédiatement au-dessous. Le sperme s'accumule dans le vagin dont il distend la partie inférieure. Les produits du germigène suivent son conduit efférent dans lequel le canal provenant du vagin verse le sperme, le tout descend dans la glande pelotonnée, et après un séjour plus ou moins long passe dans le tube pelotonné ; quant au vitellus, il pénètre directement du canal du germigène, où débouche le vitelloducte, dans le tube pelotonné situé tout près, c'est là qu'il enveloppe les œufs venus du germigène. Ces œufs remontent

(1) Cette description est en rapport avec une figure schématique donnée pas M. Ludwig Stieda (*Arch. f. Anat.*, 1864, pl. V, f. 28), nous croyons utile d'en donner ici l'explication pour faciliter l'intelligence du texte aux lecteurs qui pourraient l'avoir sous les yeux.

Figure schématique sur la succession des organes sexuels du *Bothriocephalus latus*, d'après une coupe idéale suivant toute la longueur de l'anneau : *a*. Couche corticale ; *b*. Muscles longitudinaux ; *c*. Muscles annulaires ; *d*. Pore génital ; *e*. Orifice utérin ; *f*. Papilles cutanées du pore génital ; *g*. Sac du cirrhe ; *h*. Terminaison renflée du canal déférent ; *i*. Canal du sac du cirrhe ; *k*. Canal déférent ; *l* (*). Vagin ; *m*. Point où se coude le canal vaginal ; *n*. Canal vaginal ; *o*. Extrémité inférieure du canal vaginal ; *p*. Canal de réunion de ce dernier avec le canal efférent du germigène ; *q*. Germigène ; *r*. Canal efférent du germigène ; *s*. Vitelloducte ; *t*. Tube pelotonné ; *u*. Glande pelotonnée ; *vv*. Canal utérin.

(*) Cette lettre dans la figure à laquelle nous renvoyons est par erreur remplacée par la lettre *e*, désignant déjà l'orifice utérin.

peu à peu de plus en plus haut dans l'utérus, où ils s'entourent, on ne sait encore de quelle façon, de leur coque ; ils finissent ainsi par distendre considérablement l'organe. Arrivé à un certain degré de distension, l'anneau expulse, au moyen de ses muscles et par l'ouverture de l'utérus, le contenu des circonvolutions de ce dernier, qu'il comprime.

Je n'ai que peu de chose à ajouter sur ce qui est déjà connu des œufs mûrs. Ils sont allongés, ovales, mesurant 0mm,060 sur 0mm,036 ; ils ont un double contour, mince ; la membrane d'enveloppe, peu épaisse, mesure 0mm,003 d'épaisseur. Leur contenu est spécialement formé de cellules distinctes. L'opercule ordinaire du pôle supérieur n'est pas toujours visible.

Je ferai encore quelques remarques sur la tête du *Bothriocephalus latus*, dont je passe la description extérieure comme suffisamment connue. Leuckart (1) a, dans ces derniers temps, décrit très en détail la tête du *Bothriocephalus cordatus*, et figuré avec soin l'aspect de ses deux fossettes latérales, montrant à ce propos combien de bonnes coupes peuvent servir pour donner une idée juste sur leur profondeur. — La tête du *B. latus* dont j'ai fait maintes fois des sections, est identique, sous le rapport des fossettes, avec la tête du *B. cordatus* de Leuckart, sauf leur direction par rapport à la surface du corps. — J'ai trouvé encore, relativement à la direction des fossettes sur les coupes transversales, une figure dans l'ouvrage de M. Davaine (2) ; elle est, je crois, empruntée à la *Zoologie médicale* de MM. Gervais et Van Beneden, ouvrage que je n'avais pas entre les mains, non plus que les autres travaux de ce dernier auteur.

CONCLUSIONS.

1° Le corps du *Bothriocephalus latus*, comme substance, se compose d'une matière conjonctive formée de cellules.

2° L'enveloppe cutanée de la surface du corps est constituée par une cuticule amorphe.

(1) *Loc. cit.*, p. 444.

(2) *Traité des Entozoaires de l'homme.* Paris, 1860.

3° Les éléments musculaires sont des cellules fusiformes du type des fibres musculaires dites lisses chez les animaux vertébrés. Ils sont ordonnés suivant trois directions, et forment :

a. Une couche circulaire ou annulaire;

b. Une couche longitudinale;

c. Des muscles transversaux isolés;

4° Le *Bothriocephalus latus* a un pore génital.

5° Les organes sexuels mâles se composent :

a. Des testicules, situés dans les parties latérales des anneaux;

b. Du canal déférent, point de réunion des conduits issus de tous les testicules. Ce canal se rend dans un sac musculeux ou

c. Sac du cirre, dont l'extrémité antérieure, se renversant au dehors, constitue :

d. Le pénis, qui débouche à la partie supérieure du pore génital.

6° Les organes sexuels femelles comprennent :

a. Un canal vaginal, qui débouche juste au-dessous du sac du cirre, dans le pore génital.

b. Un ovigène, ayant la forme d'une H majuscule, situé sous et contre les couches musculaires à la face ventrale.

c. Des vitellogènes et des vitelloductes, situés en grand nombre dans la couche corticale et sur les parties latérales de l'anneau, et constitués par des amas granuleux reliés les uns aux autres, d'où résulte un système de canaux placés dans la partie médiane de l'article.

d. Le canal efférent de l'ovigène, recevant, et un canal provenant de l'extrémité du vagin, et le vitelloducte, qui le rejoint dans la couche moyenne du corps.

e. L'utérus ou réservoir des œufs. C'est un canal replié en nombreuses circonvolutions qui présente une ouverture particulière au-dessous du pore génital.

f. La réunion entre l'origine du canal utérin (tube pelotonné) et la terminaison du conduit du germigène a lieu dans une dilatation de ce dernier (glande pelotonnée).

OBSERVATIONS

SUR LA

STRUCTURE DU SYSTÈME NERVEUX DE LA CLEPSINE,

Par M. E. BAUDELOT.

Les divers anatomistes qui se sont occupés de la structure du système nerveux chez les Hirudinées ont presque toujours choisi la Sangsue médicinale comme sujet de leurs investigations. Nous rappellerons à ce sujet les travaux de MM. Ehrenberg (1), Valentin (2), Helmholtz (3), Hannover (4), Will (5), Ch. Bruch (6), Leydig (7), E. Faivre (8). En faisant connaître aujourd'hui le système nerveux d'un type différent, la Clepsine, j'ai l'espoir d'ajouter à l'intérêt de leurs recherches un peu de l'intérêt qui toujours naît de la comparaison.

Vue dans son ensemble, la chaîne nerveuse de la Clepsine paraît organisée sur le même type que chez les autres Hirudinées ; cette chaîne a été, du reste, parfaitement figurée par M. E. Blanchard, à l'occasion de son travail sur la Malacobdelle (9). — Au-dessus de la bouche existe un renflement cérébroïde bilobé, d'où partent deux connectifs très-courts, qui

(1) Ehrenberg, *Mém. Acad. de Berlin*, 1834, p. 606 à 636, tab. 6 et 7.

(2) Valentin, *Nova Acta Acad. nat. curios.*, 1836, t. XVIII, p. 202, pl. 8.

(3) Helmholtz, *De fabrica systematis nervosi Evertebratorum*. Berolini, 1842.

(4) Hannover, *Recherch. microscop. sur le syst. nerveux*, 1844, pl. 6 et 7.

(5) Will, *Archives de Müller*, 1844, p. 77.

(6) Ch. Bruch, *Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. Herausgegeben* von Siebold et Kölliker, 1848-1849, p. 64, avec une planche.

(7) Leydig, *Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie*, etc., 1848, p. 129, pl. 10, fig. 69 et 71 (genres *Piscicola, Sanguisuga, Hæmopis*).

(8) E. Faivre, *Étude sur l'histologie comparée du système nerveux chez quelques animaux inférieurs*, 1857, avec 3 planches.

(9) *Ann. sciences nat.*, 3e sér., 1848, t. IV, pl. 18.

embrassent étroitement l'œsophage et relient le centre cérébral au centre sous-œsophagien. Celui-ci, qui est relativement volumineux, est suivi d'une série de vingt et un ganglions bien distincts, reliés entre eux par de doubles connectifs ; enfin, la chaîne se termine par une masse nerveuse allongée, dont l'extrémité répond au centre de la ventouse postérieure.

Lorsque l'on soumet au microscope un des ganglions de la partie moyenne de la chaîne ventrale, on reconnaît que sa surface est recouverte d'une membrane hyaline, parfaitement transparente chez les jeunes sujets, renfermant au contraire une petite quantité de pigment chez les sujets plus âgés ; observons aussi que le sang de la Clepsine étant incolore, c'est là une condition très-avantageuse pour l'observation. L'épaisseur de la membrane d'enveloppe est de 1/100e de millimètre environ ; dans son intérieur s'étale un réseau de fibres élastiques, sur le trajet desquelles on aperçoit de distance en distance de légers renflements. Ces fibres élastiques sont d'une finesse extrême, à ce point que, pour les bien voir, il est nécessaire de les examiner sous un grossissement de 500 à 700 diamètres : elles s'entrecroisent en tous sens à la surface du ganglion, soit entre elles, soit avec des fibres semblables qui descendent des connectifs et des nerfs latéraux. Au-dessous de la membrane d'enveloppe et appartenant au ganglion lui-même, on distingue aisément deux sortes d'éléments parfaitement distincts : les uns fibreux, les autres celluleux.

La portion fibreuse se présente sous l'aspect d'un ruban médian qui se continue en avant et en arrière avec chaque paire de connectifs, et s'élargit insensiblement en approchant de la partie moyenne du ganglion, de manière à revêtir en ce point un aspect fusiforme ou losangique ; au niveau des angles de ce losange naissent de chaque côté les nerfs latéraux.

Cette portion fibreuse forme un léger relief à la surface du ganglion, elle n'est pour ainsi dire qu'une expansion des connectifs ; ceux-ci, en effet, après leur entrée dans le ganglion, restent encore quelque temps distincts, et ce n'est que vers le tiers moyen du ganglion qu'ils paraissent se confondre. Je n'ai

pas remarqué au niveau de la pénétration des connectifs, dans l'extrémité antérieure du ganglion, un étranglement analogue à celui qui existe chez la Sangsue médicinale, ou du moins s'il existe, il est à peine marqué.

La portion celluleuse est constituée par six renflements capsulaires de forme ovoïde, et disposés de la manière suivante. Deux de ces capsules se trouvent situées sur la ligne médiane ; on les aperçoit par transparence au-dessous du ruban fibreux médian, lorsqu'on regarde le ganglion par sa face supérieure ; lorsque, au contraire, on examine le ganglion par sa face inférieure, ces deux capsules s'offrent directement à l'observateur, et l'on reconnaît aisément qu'elles sont appliquées sur cette face inférieure. Les quatre autres capsules occupent respectivement chacun des cadrans du ganglion, en sorte que si l'on se représente le ganglion divisé en six compartiments, disposés deux à deux sur trois rangs parallèles d'avant en arrière, chacune des capsules occupe l'une de ces cases.

Ces six capsules m'ont paru ne renfermer que des cellules unipolaires, toutes donnant naissance à une fibre nerveuse. Voici quelques dimensions prises sur deux de ces cellules : longueur, 55/1000es de millimètre ; largeur, 15/1000es. — Longueur, 3/100es ; largeur, 18/1000es. D'autres cellules m'ont offert des dimensions un peu plus petites. Chacune de ces cellules unipolaires renferme un gros noyau de forme ovalaire. Ce noyau, mesuré sur l'une des cellules précédentes, avait 1/20e de millimètre ; il renfermait plusieurs nucléoles, dont le plus gros mesurait 1/350e de millimètre.

Les fibres nerveuses qui naissent des cellules unipolaires des quatre capsules externes rayonnent vers le centre du ganglion, où elles viennent s'entrecroiser soit avec les fibres provenant des capsules opposées, soit avec les fibres qui descendent des connectifs et des nerfs latéraux ; il résulte de cet enchevêtrement une sorte de feutrage dans lequel les fibres se perdent sans qu'il soit possible de suivre leur trajet.

Les quatre capsules ou groupes de cellules externes me paraissent correspondre parfaitement aux amas de cellules unipolaires,

que l'on observe au pourtour des ganglions chez la Sangsue médicinale ; quant aux deux capsules médianes, il me serait difficile à présent d'établir à leur égard aucune comparaison suffisamment motivée.

Chacune de ces six capsules peut en quelque sorte être regardée comme un noyau ganglionnaire distinct, car elles s'isolent toutes du ganglion avec la plus grande facilité, lorsqu'on a laissé macérer pendant quelques jours une Clepsine dans un mélange étendu d'eau et d'acide azotique. Il suffit, pour obtenir ce résultat, de comprimer doucement le ganglion entre deux lames de verre.

Des connectifs. — Chaque ganglion, avons-nous dit, se trouve relié à celui qui le précède et à celui qui le suit par un connectif double. Ces deux cordons sont entourés d'une gaîne commune formée d'une membrane transparente, dont la composition est identique en tout point avec celle de la membrane qui revêt les ganglions ; l'écartement des connectifs est de 3/100es à 4/100es de millimètre environ ; quant à leur longueur, elle est très-variable, selon le point de la chaîne où on les examine ; cependant, d'une manière générale, on peut établir que cette longueur est d'autant moins considérable, que l'on se rapproche davantage, soit de l'extrémité antérieure, soit de l'extrémité postérieure de la chaîne nerveuse ; elle finit même par être nulle dans les deux renflements sous-œsophagien et caudal. Voici du reste un tableau de mensurations qui permettra d'apprécier avec exactitude les variations de ces connectifs :

Du sous-œsophagien		au	1er ganglion	......	9/100es de millimètre.
Du 1er	ganglion	au	2e	—	15/100es —
2e	—	au	3e	—	20/100es —
3e	—	au	4e	—	30/100es —
4e	—	au	5e	—	28/100es —
5e	—	au	6e	—	24/100es —
6e	—	au	7e	—	25/100es —
7e	—	au	8e	—	60/100es —
8e	—	au	9e	—	60/100es —
9e	—	au	10e	—	55/100es —
10e	—	au	11e	—	54/100es —

Du 11e ganglion		au	12e ganglion	......	60/100es de millimètre.	
12e	—	au	13e	—	58/100es	—
13e	—	au	14e	—	47/100es	—
14e	—	au	15e	—	52/100es	—
15e	—	au	16e	—	40/100es	—
16e	—	au	17e	—	22/100es	—
17e	—	au	18e	—	44/100es	—
18e	—	au	19e	—	20/100es	—
19e	—	au	20e	—	16/100es	—
20e	—	au	21e	—	14/100es	—
21e	—	au	renflement caudal..		8/100es	—

On voit par ce tableau que, malgré quelques oscillations, les connectifs s'allongent graduellement à mesure que l'on s'éloigne davantage des deux extrémités du corps, et qu'ils atteignent leur maximum de longueur vers le milieu de la chaîne nerveuse.

Le diamètre transversal des connectifs est d'environ 2/100es de millimètre ; cette épaisseur reste à peu près la même dans toute l'étendue de la chaîne ganglionnaire ; quelquefois cependant elle paraît subir une très-légère augmentation vers chacune des extrémités de l'axe nerveux.

Au point de vue de leur structure, les connectifs m'ont paru composé d'une matière fibro-granuleuse sans fibres nerveuses distinctes ; il y a donc ici parfaite ressemblance avec ce qui existe chez la Sangsue médicinale.

Entre les deux cordons qui constituent chaque paire de connectifs, on aperçoit un cordon nerveux tout à fait analogue à celui que M. Faivre a signalé chez la Sangsue sous le nom de *nerf intermédiaire ;* mais chez la Clepsine, ce cordon est beaucoup moins facile à voir que chez la Sangsue, et ce n'est guère qu'à l'aide de coupes longitudinales des ganglions et des connectifs que j'ai pu nettement l'apercevoir ; de même que les connectifs, il paraît composé d'une matière fibro-granuleuse, sans fibres distinctes. Ce nerf intermédiaire, comme celui de la Sangsue, envoie tantôt vers l'un, tantôt vers l'autre des connectifs, un rameau anastomotique ; il m'a paru se perdre dans l'épaisseur des ganglions auxquels il vient aboutir.

Les renflements sous-œsophagien, caudal et cérébroïde, ne se trouvent pas compris dans la description qui précède, mais ce

qui a été dit va nous permettre d'en saisir très-aisément la disposition.

Le renflement sous-œsophagien est volumineux; sa forme peut être assimilée à celle d'un triangle, dont le sommet tronqué se continue avec la chaîne ganglionnaire, dont la base concave embrasse le pourtour inférieur de l'œsophage, et dont les angles antéro-latéraux font suite aux connectifs cérébraux.

Cette masse nerveuse est recouverte d'une membrane fibro-élastique, transparente, de même nature que celle qui revêt les autres ganglions ; sur ses bords se trouve échelonnée une série de capsules remplies de cellules unipolaires, semblables à celles que nous avons signalées à la périphérie des ganglions de la chaîne ventrale; sur la ligne médiane, on aperçoit également une double série formée de huit à dix capsules ou renflements analogues. En comptant ces capsules, et en se rappelant que chaque ganglion simple en renferme six, on arrive ainsi à reconnaître que la masse sous-œsophagienne est formée de la réunion d'au moins quatre ganglions qui se trouvent confondus par suite du raccourcissement extrême de leurs connectifs. Souvent aussi on aperçoit sur la ligne médiane deux ou trois petits orifices ovalaires, qui correspondent aux espaces qui séparent les connectifs.

La masse nerveuse caudale nous a présenté une disposition tout à fait analogue à celle du renflement sous-œsophagien; comme celle-ci, elle est tapissée d'une couche très-résistante de tissu fibro-élastique ; elle offre également sur ses côtés et sur sa partie moyenne plusieurs séries de capsules renfermant à l'intérieur des cellules unipolaires. En nous basant sur le même mode d'appréciation que tout à l'heure, nous avons pu établir que cette masse nerveuse résulte de la fusion de sept ganglions au moins. Du reste, comme pour le ganglion sous-œsophagien, on aperçoit parfois sur la ligne médiane une série de petits orifices ovalaires qui correspondent aux espaces très-rétrécis qui séparent les connectifs. J'ai pu compter sept de ces orifices sur une préparation où cette disposition était très-nette.

Quant au cerveau, nous avons été surpris de constater que

rien non plus dans sa composition ne le différencie des autres ganglions : il se compose d'une anse fibro-nerveuse qui fait suite aux connectifs, et passe au-dessus de l'œsophage ; sur les bords de cette anse se trouvent étagées de chaque côté six capsules avec cellules unipolaires, semblables à celles des ganglions simples ; une partie des fibres qui naissent de ces cellules unipolaires m'a paru se porter vers la ligne médiane, et passer d'un côté au côté opposé.

Ici encore nous sommes donc fondés à admettre que le cerveau résulte du rapprochement de deux ganglions simples. Jusqu'alors, je crois, aucun type parmi les Annelés inférieurs n'a permis de saisir avec autant de clarté l'analogie de structure qui existe entre les ganglions cérébroïdes et les autres centres de la chaîne nerveuse, ni d'établir avec autant de certitude l'unité de composition qui règne dans toute l'étendue de la chaîne ganglionnaire.

Nerfs latéraux. — Du milieu de chacun des bords des ganglions émergent les nerfs latéraux. Ceux-ci, au nombre de deux de chaque côté, sont accolés l'un à l'autre à leur sortie du ganglion, et réunis dans une gaîne commune fibro-élastique, transparente, qui se continue avec l'enveloppe du ganglion. Cette gaîne élastique se crispe au contact de l'acide acétique étendu, et laisse saillir les nerfs qu'elle renferme quand ceux-ci se trouvent rompus dans le voisinage du ganglion. Les deux nerfs latéraux sont contigus, avons-nous dit, au niveau du bord externe du ganglion ; mais si on les poursuit en remontant vers leur origine, on reconnaît qu'ils divergent bientôt pour former deux racines, l'une qui se porte transversalement en dedans entre les deux extrémités contiguës des deux capsules externes et au-dessous d'elles, l'autre qui passe sous l'extrémité antérieure de la capsule postérieure externe, et se dirige obliquement en dedans et un peu en arrière vers le tiers antérieur du bord externe de la capsule médiane postérieure. Mais, en réalité, ces deux racines naissent de la zone fibro-nerveuse médiane, ainsi qu'il est aisé de le reconnaître sur des ganglions que l'on a laissés séjourner dans l'acide nitrique très-étendu ; en comprimant

doucement l'un de ces ganglions, les capsules celluleuses qui l'entourent se détachent, et l'on aperçoit les deux branches nerveuses qui se continuent directement avec la zone fibreuse.

D'abord accolés à leur sortie du ganglion, les nerfs latéraux ne tardent pas à se séparer et à se ramifier en présentant sur leur trajet plusieurs particularités fort intéressantes. Ainsi, presque toujours la branche antérieure présente sur l'un de ses côtés un renflement ganglionnaire constitué par une matière granuleuse, au sein de laquelle existe un gros noyau ovalaire ordinairement pourvu de plusieurs nucléoles. La distance de ce renflement au ganglion principal est de 1 millimètre environ ; quant à ses dimensions, voici les chiffres que j'ai recueillis sur deux d'entre eux : longueur, 12/100es de millimètre ; largeur, 6/100es. — Longueur, 1/10e ; largeur, 3/100es.

Tantôt ce renflement est fusiforme, et il envoie une courte branche anastomotique à la racine postérieure ; d'autres fois il est triangulaire ou quadrangulaire, et il émet de chacun de ses angles un rameau nerveux, dont l'un va s'unir avec la racine postérieure. Comme on le voit, cette disposition rappelle assez bien, du moins par son aspect, les racines motrices et les racines sensitives des animaux vertébrés.

Une autre particularité non moins intéressante se manifeste par l'existence de cellules nerveuses, isolées et appendues d'espace en espace comme des grains de raisin sur les extrémités les plus déliées des nerfs. Ces cellules, de forme arrondie ou ovalaire, tantôt sont sessiles sur l'un des côtés d'un filet nerveux ; tantôt elles se trouvent unies à ce filet par l'intermédiaire d'un tube nerveux, à l'extrémité duquel elles se trouvent placées. Le diamètre de quelques-unes de ces cellules que j'ai mesurées était de 2/100es à 3/100es de millimètre ; elles sont formées d'une enveloppe mince qui renferme une matière granuleuse, au sein de laquelle se trouve un noyau ovalaire pourvu d'un ou de plusieurs nucléoles.

Quelle est la signification de ces cellules ? On sait que Brandt avait signalé chez la Sangsue médicinale l'existence d'un système nerveux spécial analogue au système gastrique. Depuis

Brandt, divers observateurs reprirent l'étude du stomatogastrique de la Sangsue, mais sans pouvoir retrouver le nerf que Brandt avait décrit. Ch. Bruch n'en fait pas mention dans son travail ; M. Moquin-Tandon avoue l'avoir cherché en vain ; M. de Quatrefages lui-même n'a pas été plus heureux. La question en était restée à ce point, lorsque, en 1857, M. E. Faivre découvrit dans l'épaisseur de la membrane stomacale de la Sangsue un réseau formé de cellules et de tubes nerveux, réseau bien réel, qu'il rattacha au système gastrique, mais dont il ne put cependant établir les connexions.

Les faits que je viens de signaler chez la Clepsine me semblent jeter quelque lumière sur ce point encore obscur. Il me paraît tout à fait probable que les cellules nerveuses appendues sur les extrémités terminales des nerfs de la Clepsine, ainsi que les tubes nerveux qui supportent ces cellules, sont les représentants du réseau gastrique de la Sangsue. Les cellules nerveuses que nous avons mesurées sur la Clepsine ont, du reste, des dimensions (2/100es à 3/100es de millimètre) qui se rapprochent tout à fait de celles que M. Faivre a données pour les cellules du réseau gastrique de la Sangsue.

Ainsi donc, chez les Hirudinées, on retrouverait, entre les nerfs de la vie animale et ceux de la vie végétative, cette confusion du travail physiologique que M. de Quatrefages a déjà signalée précédemment chez certaines Annélides. Quant à leur structure, les nerfs m'ont paru composés d'une matière fibro-granuleuse, sans fibres bien distinctes, comme chez la Sangsue.

Voici, pour terminer, les procédés de recherche auxquels j'ai eu recours, et à l'aide desquels il deviendra facile de vérifier les dispositions que j'ai signalées.

Pour l'étude des ganglions simples, la chaîne nerveuse à l'état frais est très-convenable ; on distinguera ainsi très-aisément les six capsules avec leurs cellules unipolaires ; on pourra dans certains cas s'aider d'un peu d'acide acétique ou d'acide chromique étendus, selon que l'on voudra, ou donner au ganglion plus de transparence, ou en accentuer davantage les détails. Pour bien voir les renflements ganglionnaires et les cellules nerveuses qui

dépendent des nerfs latéraux, il est indispensable de laisser macérer pendant quatre, cinq ou six jours, une Clepsine dans de l'eau additionnée d'un cinquième environ d'acide azotique ordinaire ; au bout de ce temps, l'animal a pris une coloration jaunâtre, et tout le tissu musculaire se désagrége au moindre contact ; il suffit alors de saisir la chaîne nerveuse avec de fines pinces, et de l'arracher pour entraîner avec elle les nerfs latéraux et toutes les ramifications qui en dépendent. Le même mode de préparation est aussi très-avantageux pour l'étude du cerveau, des renflements sous-œsophagien et caudal : ces parties adhèrent d'une manière si intime aux tissus environnants, et sont tellement difficiles à isoler, que je crois qu'il serait presque impossible de les étudier autrement.

EXPLICATION DES FIGURES.

PLANCHE 2.

Fig. 1. Un des ganglions de la partie moyenne de la chaîne ventrale : *a*, *a*, capsules renfermant des cellules unipolaires ; *b*, *b*, connectifs ; *n*, *n*, nerfs latéraux ; *g*, gaîne du ganglion.

Fig. 2. Cellules unipolaires d'une des capsules du ganglion précédent.

Fig. 3. M, masse sous-œsophagienne ; C, C, cerveau : *a*, *a*, *a*, capsules renfermant des cellules unipolaires ; *o*, *o*, *o*, *o*, orifices représentant les intervalles des connectifs.

Fig. 4. Cerveau et masse sous-œsophagienne vus de profil : *a*, *a*, capsules avec cellules unipolaires à l'intérieur.

Fig. 5. R, renflement caudal ; *a*, *a*, capsules avec cellules unipolaires à l'intérieur ; *n*, *n*, nerfs terminaux.

Fig. 6. *f*, Masse nerveuse caudale, séparée de toutes les capsules avec cellules unipolaires qui l'entourent ; *o*, *o*, *o*, orifices représentant les intervalles des connectifs.

Fig. 7. *a*, renflement ganglionnaire situé sur le trajet des nerfs latéraux ; *b*, *b*, cellules nerveuses appendues sur les extrémités des nerfs latéraux.

Fig. 8. Montrant l'origine des nerfs latéraux. Ces nerfs *n*, *n*, viennent de la masse fibro-nerveuse qui forme le centre du ganglion.

Fig. 9. Un des ganglions des nerfs latéraux présentant plusieurs pôles avec un noyau central.

Fig. 11. Autre ganglion de l'un des nerfs latéraux n'offrant que deux pôles.

Fig. 10, 12. Cellules appendues sur les extrémités des nerfs latéraux.

OBSERVATIONS

SUR

L'APPAREIL RESPIRATOIRE DE QUELQUES OISEAUX,

Par M. ALPHONSE MILNE EDWARDS.

Depuis 1573, époque à laquelle Coiter constata pour la première fois que chez les Oiseaux l'air introduit dans les poumons ne s'y arrête pas, comme cela a lieu chez les Mammifères, mais passe outre, et se répand dans diverses parties du corps, l'appareil respiratoire de ces animaux a été l'objet de beaucoup de travaux importants : Harvey, Perrault, Hunter, Camper, Cuvier, s'en sont occupés successivement ; enfin, de nos jours, MM. Sappey (1), Natalis Guillot (2) et Lereboullet (3) ont publié sur les réservoirs pneumatiques des Oiseaux des recherches nouvelles et approfondies. Il reste cependant à ce sujet plusieurs questions sur lesquelles les naturalistes ne sont pas d'accord, et dernièrement l'attention a été appelée sur ces points en discussion par l'auteur du traité le plus récent sur la physiologie et l'anatomie comparées (4).

Une de ces questions indécises ou tout au moins discutables est relative à la disposition de l'appareil respiratoire des Pélicans.

En 1730, un des membres de l'ancienne Académie des sciences, Méry, en disséquant un de ces grands Palmipèdes, y trouva de l'air entre les membres et la peau (5). Vers la fin du

(1) Sappey, *Recherches sur l'appareil respiratoire des Oiseaux*, in-4°, 1847.

(2) Natalis Guillot, *Mémoire sur l'appareil respiratoire des Oiseaux* (*Ann. des sc. nat.*, 2e série, 1816, t. V, p. 25).

(3) Lereboullet, *Anatomie comparée de l'appareil respiratoire dans les animaux vertébrés*, 1838.

(4) Milne Edwards, *Leçons sur l'anatomie et la physiologie comparées* (t. II, p. 361, 1857).

(5) Méry, *Observation sur la peau d'un Pélican* (*Mém. de l'Acad. des sciences*, 1730, p. 433).

siècle dernier, Hunter enregistra brièvement un fait semblable, et plus récemment M. Owen (1) et M. Jules Verreaux (2) ont eu l'occasion de faire des observations analogues.

Mais M. Sappey, dont l'autorité est très-grande en pareille matière, pense que l'existence des cellules aériennes sous-cutanées est, pour le moins, très-problématique, et, de même que M. Natalis Guillot, il est porté à croire que, chez les Oiseaux, l'air ne pénètre jamais ni dans le tissu cellulaire intermusculaire, ni sous la peau (3). En effet, M. Sappey a parfaitement bien constaté que l'air contenu dans les plumes des Oiseaux ne vient pas de l'appareil pulmonaire, comme le supposaient Gerardi, Malacarne et Cuvier, mais y arrive directement du dehors (4) ; par conséquent, on pouvait penser que Méry et ceux qui partagent ses vues, relativement à l'extension des réservoirs pneumatiques du Pélican, avaient été induits aussi en erreur par quelques circonstances accidentelles.

J'ai donc saisi avec empressement une occasion qui s'est présentée pour étudier de nouveau ce point particulier de l'histoire de la respiration des Oiseaux. La ménagerie du Muséum d'histoire naturelle avait reçu en 1862, par les soins de M. Bocourt, plusieurs Pélicans de Siam, et ces Oiseaux étant morts récemment, j'ai pu les étudier avant qu'on en eût enlevé la peau pour les préparations taxidermiques auxquelles ils étaient destinés. L'examen extérieur de l'un de ces grands Oiseaux a suffi pour me faire reconnaître une crépitation très-marquée lorsqu'on pressait inégalement sur divers points de la peau, phénomène qui indiquait la présence d'un gaz dans ces parties ; mais afin de faciliter la constatation des faits, le corps entier de l'animal fut placé dans une cuve à eau et complétement submergé avant que d'y faire aucune incision ; puis une petite ouverture fut pratiquée à la peau de l'aile, et aussitôt je vis s'échapper du tissu cellulaire sous-cutané plusieurs bulles de gaz. Par conséquent, il ne

(1) Owen, *Proceed. of the Zool. Soc. of London*, 1835, p. 9.

(2) J. Verreaux, dans Froley, *Du travail dans l'air comprimé*, 1863, p. 72.

(3) Sappey, *op. cit.*, p. 70.

(4) Sappey, *op. cit.*, p. 80.

pouvait y avoir aucune incertitude relativement à l'existence d'un fluide aériforme dans les lacunes du tissu conjonctif qui, dans cette partie du corps, lie les téguments aux muscles ; mais on pouvait encore se demander si cet air venait des poumons. Une sonde fut alors introduite dans la trachée-artère du Pélican ainsi submergé, et un aide insuffla les poumons. Le corps de l'Oiseau se gonfla comme d'ordinaire en pareille circonstance, et des bulles d'air en grand nombre s'échappèrent de la petite plaie faite à la peau de l'aile ; une ligature fut ensuite placée de façon à fermer l'ouverture par laquelle l'air s'écoulait, et une petite boutonnière fut pratiquée à la peau de la jambe. Le résultat fut encore le même, l'air insufflé dans les poumons s'échappait par cette voie. En variant la position des ouvertures artificielles ainsi disposées, j'ai pu me convaincre que l'air passe librement, des poumons et des poches membraneuses qui font suite à ces organes, dans le tissu cellulaire sous-cutané, non-seulement au voisinage du tronc, mais jusque dans les doigts des pieds et à l'extrémité des ailes. Ce ne sont pas des poches pneumatiques analogues à celles dont les poumons sont entourés chez tous les Oiseaux, qui s'étendent sous la peau du Pélican ; c'est dans les mailles d'un tissu cellulaire sous-cutané ordinaire que l'air pénètre, et cela au moyen de communications analogues à celles qui permettent toujours le passage de l'air de ces poches membraneuses dans l'intérieur des os. Ces résultats sont parfaitement d'accord avec ceux obtenus par M. Owen, et en multipliant mes observations, je me suis assuré qu'il n'y avait là rien d'accidentel. Ainsi, chez le Pélican, l'appareil respiratoire n'est pas formé, comme chez le Coq, le Canard et l'Autruche, par les poumons et les sacs pneumatiques seulement ; l'air inspiré, après avoir traversé ces organes, pénètre dans presque toutes les parties du corps, et cet Oiseau, dans son état normal, se trouve gonflé à peu près comme le sont les cadavres de nos animaux de boucherie, dont on insuffle artificiellement le tissu sous-cutané pour leur donner l'apparence de l'embonpoint.

La quantité d'air que le Pélican peut emmagasiner de la sorte est énorme. Après avoir gonflé le corps d'un de ces Oiseaux en

soufflant dans sa trachée-artère, et après l'avoir plongé dans une cuve à eau, j'ai recueilli le gaz que la compression faisait sortir des ouvertures pratiquées dans diverses parties de la peau ; j'en ai obtenu de la sorte dix litres et demi, et cependant il en restait encore dans les lacunes du tissu cellulaire sous-cutané, aussi bien que dans les poumons et dans l'intérieur des os.

Cette grande extension de l'appareil pneumatique nous fournit l'explication de certaines particularités de mœurs que les voyageurs ont souvent observées chez les Pélicans, les Albatros et quelques autres Oiseaux pélagiques. On sait que ces grands Palmipèdes sont capables non-seulement de nager avec une aisance extrême, mais aussi de flotter à la surface de l'eau sans exécuter aucun mouvement; qu'ils se reposent de la sorte, et peuvent même dormir sur les vagues d'une mer houleuse. En effet, la quantité d'air emprisonné dans leur corps les rend spécifiquement plus légers que l'eau, et leur permet même de porter un poids considérable sans enfoncer. Ainsi, dans une expérience que j'ai faite pour me rendre compte de l'influence de cette circonstance, le cadavre d'un de nos Pélicans, qui, dans l'air, pesait 4^{kil},150, et qui avait été préalablement insufflé, a pu être chargé d'un poids de 10 kilogrammes et demi, sans que cela l'empêchât de continuer à se maintenir sur le bain dans lequel on l'avait placé. Ainsi le poids du corps de l'animal a pu être presque triplé, sans qu'il cessât de flotter à la surface de l'eau.

Chez un Tantale que j'ai pris comme terme de comparaison, les réservoirs aériens, comme d'ordinaire, ne s'étendaient que jusqu'à la base des membres, et ne communiquaient pas avec les cellules du tissu conjonctif sous-cutané ; aussi la quantité d'air dont le corps pouvait se charger était-elle bien moindre, et chez un individu qui pesait 1^{kil},800, la submersion du corps fut déterminée par l'addition d'un poids de 1^{kil},700.

Un Agami, qui pesait 0^{kil},950, s'enfonçait dans l'eau lorsqu'on le chargeait d'un poids de 50 grammes; mais après avoir été insufflé, il supportait, sans enfoncer, 400 grammes.

Un Canard millouin, du poids de 340 grammes, une fois insufflé, ne fut submergé que par un poids de 500 grammes,

c'est-à-dire une fois et demie plus considérable que le sien propre.

Le Pélican n'est pas le seul Palmipède qui s'éloigne des Oiseaux ordinaires par la diffusion des réservoirs aériens. Ainsi que M. Owen l'avait déjà remarqué, le Fou de Bassan présente quelque chose d'analogue ; mais en examinant un de ces Oiseaux provenant de la ménagerie du Muséum, j'ai trouvé que les cavités pneumatiques sous-cutanées n'y sont pas disposées comme chez le Pélican. Sur toute la région pectorale, la peau n'adhère qu'à peine aux muscles sous-jacents, et c'est dans des réservoirs très-vastes et parfaitement délimités que l'air s'amasse. La quantité totale de gaz que j'ai extraite du corps d'un de ces Oiseaux, préalablement gonflé par insufflation dans la trachée-artère, a dépassé trois litres.

Linné rapporte, d'après Jacquin, que, chez le Kamichi du Paraguay, oiseau qui prend place dans l'ordre des Échassiers, mais qui ressemble à un Gallinacé par la lourdeur de ses formes, les jambes sont gonflées, et que la peau craque sous le doigt par suite de la présence d'air entre cette membrane et les muscles. J'ai eu dernièrement l'occasion de disséquer un de ces Oiseaux si rares (1), et j'ai tout d'abord reconnu l'exactitude de l'observation que je viens de rappeler, puis j'ai constaté que l'espèce d'emphysème signalé par Linné était dû à une disposition anatomique analogue à celle dont l'étude m'avait occupé précédemment chez les Pélicans. En effet, l'air poussé dans la trachée-artère s'est répandu dans le tissu cellulaire sous-cutané jusqu'au bout des ailes et à l'extrémité des doigts des pieds, aussi bien qu'à la tête et tout autour du tronc. Mais chez cet Oiseau, il n'y avait pas de grands réservoirs pneumatiques entre la peau et les muscles de la poitrine et de l'abdomen, comme chez le Fou de Bassan ; pourtant les mailles du tissu cellulaire étaient serrées, et malgré l'étendue des cavités occupées par l'air, la quantité de ce fluide que j'ai recueilli dans les

(1) Ce Kamichi (*Palamedea chavaria*) avait été rapporté de Montevideo et donné au Muséum par M. Lasseaux.

diverses parties de l'organisme sur un individu dont le volume égalait celui d'une grosse Dinde, ne s'éleva qu'à environ un litre. Il est aussi à noter que les sacs aérifères proprement dits qui naissent des poumons, et qui sont renfermés presque en entier dans la grande chambre viscérale, sont peu développés.

Nous voyons donc, en résumé, que les doutes élevés par plusieurs anatomistes sur l'existence de la diffusion de l'air dans le tissu cellulaire sous-cutané chez le Pélican et chez quelques animaux de la même classe ne sont pas fondés, et que chez les trois espèces où cette anomalie avait été remarquée, de même que chez les Oiseaux ordinaires, l'air arrive dans les parties périphériques du système respiratoire par l'intermédiaire de la trachée-artère et des poumons. Il me paraît probable qu'une disposition anatomique analogue à celle dont l'étude vient de m'occuper chez le Pélican et le Fou de Bassan, se retrouvera chez d'autres Oiseaux de haute mer, tels que les Albatros ; mais jusqu'ici je n'ai pas eu à ma disposition les sujets d'observation nécessaires pour résoudre la question.

CONSIDÉRATIONS SUR LA PHYSIONOMIE EN GÉNÉRAL

ET EN PARTICULIER

SUR LA THÉORIE DES MOUVEMENTS D'EXPRESSION,

Par P. L. GRATIOLET (1).

MESSIEURS,

J'ai eu l'honneur de traiter l'année dernière, devant vous, de la dignité de la forme humaine. A cette occasion, j'affirmais que l'Homme seul avait le privilége de cette parole libre et créatrice qui, donnant un corps à ses pensées les plus abstraites, les fait agir et vivre au delà de lui-même dans le monde extérieur ; mais je faisais en même temps remarquer qu'il parlait encore un autre langage, qui lui est commun avec tous les animaux. Ce langage commun, universel, est celui de la physionomie et du geste. Il fut parlé dès le commencement des choses ; et tant qu'un être vivant foulera la surface de la terre, il se manifestera, il retentira dans l'espace, il étincellera comme un rayonnement nécessaire de la vie unie à la sensibilité.

Le hasard, messieurs, n'a rien fait dans ce monde. Ce langage a donc ses lois, et c'est de ces lois que j'aurai l'honneur de vous

(1) Nous venons de perdre un naturaliste éminent : M. Pierre Gratiolet, professeur de zoologie à la Faculté des sciences de Paris, est mort subitement le 16 février. Les *Annales des sciences naturelles* renferment plusieurs de ses travaux, et, afin de donner aux lecteurs de ce recueil une idée de son mérite comme professeur, nous croyons ne pouvoir mieux faire que de reproduire ici la leçon brillante qu'il fit le 20 janvier dernier à l'une des soirées scientifiques et littéraires de la Sorbonne, en présence d'une immense assemblée. Ses amis se proposent de réunir en un volume la plupart des écrits d'un intérêt général qu'il a insérés dans diverses publications périodiques, et nous rappellerons qu'il est l'auteur de deux ouvrages remarquables, portant, l'un sur les plis cérébraux de l'Homme et des Primates, l'autre sur les fonctions du système nerveux. M. Gratiolet a laissé en portefeuille des recherches sur l'anatomie des Singes anthropomorphes et sur l'Hippopotame. L'article que nous reproduisons ici a été rédigé par M. Gratiolet, et inséré dans la *Revue des cours scientifiques*, le 11 février 1865.

entretenir aujourd'hui. Ces lois sont grandes ; elles sont simples, et comme elles sont écrites en vous, je n'aurai besoin, pour vous les rendre sensibles, ni du secours de la physique, ni de celui de la peinture. Il me suffira de faire appel à la connaissance que vous avez de vous-mêmes. C'est en vous, c'est dans vos souvenirs et dans vos sentiments intimes que je trouverai mes preuves ; c'est dans votre raison seule que j'espère trouver la justification de mes paroles.

L'étude de la physionomie est aussi vieille que l'histoire ; mais elle n'a jamais pris chez les anciens le caractère d'une science. A leurs yeux, c'était un art empirique de se mettre à l'abri de l'erreur dans les jugements immédiats qu'on porte sur les hommes, en devinant les caractères, d'après certains signes fournis par la forme extérieure. Aristote nous apprend que, de son temps, on croyait parvenir à ce résultat, en mettant en usage trois méthodes peu différentes l'une de l'autre, et qui avaient pour point de départ commun le *principe des ressemblances*.

Dans un premier cas, on jugeait du caractère des Hommes d'après leur ressemblance plus ou moins prochaine avec certains animaux. Le Lion, roi par la force, était le symbole accepté du courage, de la générosité, du désintéressement magnanime, et toutes ces qualités étaient attribuées à l'Homme dont la physionomie rappelait celle du Lion. Ressembler à une Guenon ou à un Macaque était un signe irrécusable d'étourderie, d'impertinence et de malice ; la sordité était le partage de ceux dont les traits rappelaient ceux des Pourceaux ; mais on ne s'arrêta pas à ces ressemblances générales, et bientôt on osa conclure d'après les similitudes partielles les plus futiles, et j'ajouterai les moins certaines.

Dans un second cas, on réduisait davantage le champ de la comparaison. On sait que les grandes nations, celles surtout dont la race est homogène et pure, se distinguent par un certain nombre de caractères physiques qui les font aisément reconnaître, et, le plus souvent, avec ces physionomies diverses coïncident des aptitudes et des tendances morales très-différentes. Quelques physionomistes anciens attribuaient, en conséquence,

à ceux qui, dans une nation, rappellent les traits d'une race étrangère, les caractères intellectuels et moraux de cette race.

Dans un troisième cas, la théorie des ressemblances s'appliquait à un champ plus circonscrit encore, et par conséquent elle offrait peut-être moins de chances d'erreur. On examinait avec attention les formes, les mouvements, les tics, les attitudes de ceux que distinguaient exceptionnellement certaines vertus, certains talents ou certains vices ; et l'on attribuait aux personnes qui leur ressemblaient en quelque chose les mêmes vertus, les mêmes talents, les mêmes vices.

Aristote et tous les physionomistes anciens ont employé simultanément ces trois méthodes, dont le moyen âge s'empara en y mêlant des billevesées astrologiques. Il en résulta une foule de petits ouvrages, qui se répètent les uns les autres avec une désolante monotonie. Ajoutons que, de tout temps, les médecins s'en mêlèrent et firent intervenir l'étude des tempéraments. Parmi les auteurs qui ont écrit sous l'inspiration d'Aristote, le plus célèbre, à juste titre, est le Napolitain Porta ; son livre est encore aujourd'hui recherché par les curieux. A chaque page de cet ouvrage, le portrait d'un Homme est mis en parallèle avec celui de quelque animal, et des indices de ressemblances physiques sont pour Porta des signes à peu près certains de ressemblances morales.

Vous apercevez, messieurs, dès l'abord, le vice de ces méthodes anciennes ; Porta lui-même en reconnaît l'incertitude : « Ma science, dit-il, est conjecturale et n'atteint pas toujours la fin qu'elle se propose. » Nous pourrions aller plus loin et prouver que toute sa théorie est fondée sur les principes futiles, sur des observations incertaines, et ne pourrait conduire qu'à des conséquences ridicules.

Le dernier siècle a produit des œuvres meilleures, et le nom de Lavater se présente naturellement ici.

Le livre de Lavater sur la physionomie, écrit avec un charme naïf, accompagné de dessins choisis avec un tact exquis, et publié d'ailleurs avec le plus grand luxe, acquit dès ses débuts une célébrité européenne. Il est encore aujourd'hui populaire ; mais

c'est bien à tort que l'on dit et que l'on écrit à tout propos le SYSTÈME de Lavater. La vérité est que Lavater n'a jamais eu de système. Doué d'une finesse et d'une sensibilité prodigieuses, une sorte de divination naturelle dicte ses jugements. Les moindres modifications de la forme ont pour lui une signification qui s'impose à son intelligence. Étonné lui-même des découvertes de son instinct, il les admire, il les chante ; mais des phénomènes qu'il observe, il ne sait point la théorie ; il ne s'en inquiète point : une physionomie le charme, une autre le repousse et produit en lui un certain malaise ; il n'en sait pas davantage. En un mot, nous pourrions fort justement le comparer à un homme qui entend et parle facilement une langue sans en connaître la grammaire et la genèse philologique.

Le jugement que je porte ici sur Lavater a été déjà formulé en termes peut-être trop sévères par deux célèbres naturalistes allemands, MM. SPIX et HUSCHKE. Nous parlerons peu de M. Spix ; il est moins un physionomiste qu'un crâniologiste à la manière de Gall et de Carus. Quant à M. Huschke, il s'imagine trouver la clef du mystère dans ce que les naturalistes allemands ont adoré si longtemps sous le nom de LOI DE POLARITÉ. Les sentiments agréables sont *expansifs ;* les sentiments opposés sont *contractifs*, si je puis ainsi dire. Telle est en bref la théorie de M. Huschke ; elle me semble réduire à des termes bien simples une question du premier abord très-compliquée. Je doute d'ailleurs que les acteurs et les peintres pussent appliquer, avec un bien grand succès, le principe qu'il invoque.

Je ne ferai qu'indiquer ici des essais dus à des physiologistes célèbres. CHARLES BELL, l'auteur fameux de la distinction des nerfs moteurs et sensitifs, avait cru pouvoir ranger dans une classe distincte tous les nerfs qui concourent aux actions respiratoires. Or, suivant lui, tous les mouvements de l'expression faciale dépendent de ces nerfs ; Charles Bell en conclut que le principe qui détermine les mouvements respiratoires est le principe même de la physionomie.

Il faut pardonner à l'auteur d'une grande découverte si, justement pénétré de l'importance de ses travaux, il se fait quelque

illusion sur l'étendue réelle de leurs conséquences. La face n'est pas le seul organe expressif des passions ; loin de là, la main, le pied de l'Homme et des animaux, la queue de certains Carnassiers, tels que les Chiens et les Chats, ont des expressions qu'on ne saurait méconnaître. Nous pourrions ajouter qu'il n'est point de mouvement qui n'ait sa physionomie, et dès lors, à moins d'admettre que tous les organes sont animés par des nerfs respiratoires, il faut reconnaître que la théorie de Bell est insuffisante et n'explique ni l'ensemble des phénomènes dont la physionomie se compose, ni leur véritable origine.

Un médecin, très-justement renommé, a cru récemment résoudre le mystère de la langue physionomique en produisant artificiellement des mouvements, à l'aide de certains courants électriques très-habilement dirigés. Ces mouvements peuvent, à la vérité, simuler des expressions ; mais sont-ce là des expressions véritables? L'essence de la physionomie est de raconter les sentiments et les passions qui modifient l'être vivant. Or comment des mouvements communiqués à mes muscles par une volonté étrangère pourraient-ils raconter mes sentiments et mes volontés ? Ils ne feraient qu'exprimer une idée de l'expérimentateur, me façonnant comme un statuaire façonne l'argile ; produire une expression, déterminer avec plus de précision les muscles dont la contraction modifie alors la forme du visage ; est-ce connaître le principe vrai et la raison première de ces mouvements? N'est-ce point oublier trop que la physionomie est un langage, et qu'à la raison seule il appartient d'en découvrir les lois?

Seuls, trois hommes me semblent avoir eu le sentiment des vraies méthodes. Dans le XVIII[e] siècle, DIDEROT et ENGEL, et de nos jours M. CHEVREUL. J'aurai occasion de les citer plus loin ; mais il serait injuste de ne pas rappeler à leur suite les grands poëtes, les grands artistes, les grands acteurs, dont l'instinct a, dès l'origine, devancé la théorie des savants et des philosophes.

J'aurais à ajouter beaucoup à ce que je viens de dire ; mais cette conférence ne peut être exclusivement consacrée à la critique : vous attendez, messieurs, quelque chose de plus. J'entre

donc immédiatement en matière. Je n'aurai besoin, je le répète, d'invoquer que la connaissance intime que vous avez de vous-mêmes, pour justifier la théorie que je viens essayer de défendre aujourd'hui, théorie d'un langage que vous parlez, que vous interprétez tous aussi bien, sinon mieux, que moi-même.

Aristote, dont le petit traité sur la physionomie a servi de base à la plupart des essais publiés depuis l'antiquité jusqu'aux temps modernes, a eu l'honneur d'exprimer le premier un principe dont les conséquences méritaient d'être mieux développées.

Ce qui est durable dans la forme, dit ce grand philosophe, exprime ce qui est immuable dans la nature de l'être ; ce qui est mobile et fugace dans cette forme exprime ce qui, dans cette nature, est contingent et variable. Remarque simple, grande dans ses résultats, et qui aurait dû l'obliger à diviser, dès l'abord, la physiognomique générale en deux sciences distinctes.

La première de ces sciences a reçu de mon illustre maître, Henri de Blainville, le nom de *morphologie*. Elle étudie dans le monde vivant l'ordre sérial des formes ; elle révèle au naturaliste philosophe la véritable nature des êtres qu'il considère ; elle permet au paléontologiste qui découvre dans les entrailles de la terre les ossements ou les restes d'animaux que les yeux de l'Homme n'ont jamais vus, de dire avec certitude quel rôle chacun d'eux jouait dans l'harmonie des faunes disparues ; et, en effet, conçue dans un rapport immédiat et parfait avec le but spécial que tout être créé doit, par la volonté divine, accomplir en ce monde, la forme absolue de l'Être vivant raconte éloquemment sa nature ; elle révèle sa place dans le concert de la création.

La seconde de ces sciences, à laquelle je donnerai le nom de *cinéséologie*, a pour objet ces mouvements fugaces par lesquels les volontés, les passions, les instincts actuels de l'animal sont traduits dans leurs modifications infinies ; ces expressions sont très-distinctes, et les anciens ne l'avaient pas suffisamment reconnu, de celles que l'œil du naturaliste lit dans les traits immuables de la forme spécifique ; et, en effet, quel que soit un

animal et quelle que soit la nature des fonctions qui lui sont imposées, il peut, vous le savez tous, éprouver les passions les plus diverses. Une bête de guerre, un Tigre, un Lion, se montre à certains moments aimante et caressante ; les plus inoffensifs des animaux, les plus doux dans l'opinion du vulgaire, un Mouton, une Colombe, peuvent éprouver la haine et manifester la colère : toutes les passions, liées à l'essence même de la vie, peuvent, à différents degrés, se manifester chez tous les animaux. Ces passions, en effet, sont les formes de la sensibilité ; et, pour parler comme Aristote, c'est en réalité par la sensibilité seule que tout animal est constitué.

Ce langage universel d'expression, si spontané, si multiple, si variable qu'il soit en apparence, a ses règles simples et intelligibles. Ces règles, bien qu'à chaque instant appliquées, sont cependant peu connues. Le plus souvent on n'étudie la physionomie qu'au point de vue d'une divination égoïste, excusable peut-être quand l'esclavage était dans les mœurs, et quand l'Homme, acheté comme on achète un Cheval, pouvait avoir, comme lui, des vices rédhibitoires. Aujourd'hui, elle ne peut être étudiée au point de vue d'un pareil diagnostic : la physionomie est une partie de la science ; or, le but de la science n'est point de satisfaire l'égoïsme et la malice, mais d'expliquer les manifestations naturelles et, par conséquent, les desseins mêmes de Dieu.

Vous m'accorderez, messieurs, un premier fait. C'est qu'il n'y a pas un seul muscle, un seul organe, créé uniquement pour les besoins de l'expression. Tout organe, en effet, a en principe un but extérieur, un but déterminé. Ce but, il le raconte par sa forme et par son activité propre ; or, vous reconnaîtrez aisément que le degré d'énergie d'un mouvement quelconque fournit des indications immédiates. Ainsi, l'absence de mouvement dans un appareil extérieur, la flaccidité de ses muscles, indiquent le repos et, mieux encore, un état absolu d'indifférence ; un mouvement faible raconte et exprime une volonté nonchalante, un mouvement énergique correspond à une volonté forte ; mais un mouvement contrarié, contenu, racontera avec plus d'évidence

encore la volonté commandant à l'instinct et se dominant elle-même.

Les causes qui déterminent ces mouvements appartiennent toutes à l'ordre de la sensibilité. Ils ont la sensibilité pour principe ; mais en retour, serviteurs fidèles, ils favorisent l'action des organes sensitifs ; ils règlent automatiquement et maintiennent dans ses limites naturelles le degré de leur action spéciale, et, dans certains cas, les protégent et même les défendent. Une analyse rapide des principaux mouvements du visage rendra, je l'espère, évidente la vérité de cette proposition.

L'œil considère un objet, et, créé pour la lumière, il se réjouit quand il peut la contempler sans effort pénible. Dans cette condition, il se dirige, il s'ouvre doucement, et aucune contraction violente ne trouble alors la pureté des lignes du visage ; telle est l'attitude de la vision facile ; cette attitude de l'œil est naturellement accompagnée d'un sentiment de bien-être. On sait combien, après une longue nuit, la lumière réjouit à la fois la vie et la pensée.

Mais souvent l'objet que l'œil regarde est peu distinct, et ce n'est pas sans quelque difficulté qu'on peut en reconnaître les formes. Une vision nette de ces formes exige une attention plus ou moins vive, et, modifiées par cette attention même, les lignes expressives de ces parties du visage qui entourent l'œil font deviner un effort plus ou moins grand et parfois excessif.

M. Chevreul a montré dans un travail récent que, pour distinguer aisément un objet mêlé à une foule d'objets différents, mais visibles au même degré, il est bon de l'isoler, de le circonscrire et d'écarter ainsi l'inconvénient qui résulte de la confusion d'une foule d'impressions égales et simultanées sur la rétine. On y parvient aisément en dirigeant son regard dans l'axe d'un tube étroit dont l'intérieur a été noirci à la lampe. Un semblable tube n'est pas à la disposition de l'Homme réduit à ses organes naturels, mais des mouvements déterminés ont pour but d'en compenser l'absence.

Et, en effet, considérez un Homme qui cherche à reconnaître un objet qu'une grande distance rend pour ainsi dire imper-

ceptible; voyez-vous ses sourcils se froncer et s'abaisser, ses joues se soulever, les angles des yeux se plisser et les paupières se rapprocher de manière à circonscrire autant que possible, la pupille elle-même? A mon sens, ces mouvements ont un but évident celui de rétrécir autant que possible l'étendue du champ visuel.

Ce sont là des attitudes de vision difficile; elles se produisent également toutes les fois que l'on veut distinguer les objets sous l'impression d'une lumière trop vive qui éblouit et fatigue l'œil, et vous n'ignorez pas qu'elles sont, en tout cas, accompagnées par un sentiment d'effort et souvent de gêne douloureuse. Je n'ai pas besoin d'ajouter que l'œil se dirige en haut pour considérer les objets élevés, en bas pour voir les objets inférieurs; qu'il se dirige à droite et à gauche pour voir les objets situés sur les côtés du corps; qu'enfin les axes des yeux convergent légèrement quand il s'agit d'examiner quelque objet très-rapproché.

Mais, messieurs, les yeux ont parfois une tendance marquée à regarder en arrière; ce regard est très-facile chez certains animaux timides, chez les Lièvres et les Lapins, par exemple, dont les yeux, situés aux deux extrémités d'un diamètre transversal de la tête ont une égale facilité à voir en avant et en arrière du corps; cette facilité leur est fort précieuse, car, sans cesse exposés aux attaques des animaux carnassiers, ils peuvent ainsi, dans leur fuite éperdue, échapper plus aisément au danger qui les menace en mesurant constamment la distance qui les sépare encore du Renard, du Loup ou du Chien qui les poursuit, sans avoir besoin pour cela de retourner la tête; mais vous m'accorderez, messieurs, que, lorsqu'ils regardent ainsi, ils doivent naturellement éprouver un sentiment de préoccupation fort désagréable.

Le parallélisme des axes oculaires rend chez l'Homme ce regard en arrière absolument impossible. Il est cependant certains cas, et ces cas sont fréquemment réalisés dans le monde, où les yeux ont une tendance évidente, bien qu'inutile, à regarder ainsi; on les voit alors se porter simultanément d'un côté ou de l'autre, jusqu'aux limites extrêmes de ce mouvement, et l'on

dirait, passez-moi cette expression, qu'ils veulent faire le tour de la tête. Chez les animaux où cette manière de regarder est facile, elle est un symptôme de timidité, de frayeur ou du moins d'inquiétude; chez l'Homme, elle est un signe de soupçon, de curiosité dissimulée, et parfois elle indique une préoccupation jalouse qu'on n'ose avouer.

En général, les yeux fixés sur un même objet déterminent automatiquement des attitudes symétriques du corps. Regarder devant soi un point fixe est une condition d'équilibre plus facile; si ce point, perdant sa fixité, venait à osciller, ce mouvement de l'objet, dérangeant la direction des yeux, troublerait les conditions intimes de l'équilibre primitif et serait une occasion de chute. En un mot, les tendances précises des yeux déterminent surtout des attitudes symétriques et des mouvements en ligne droite.

Des attitudes également symétriques se manifestent également à l'occasion des sensations auditives, surtout quand ces sensations sont attentives, chez tous les animaux dont l'oreille est munie d'un pavillon mobile; qui de vous n'a vu chez les Chiens à oreille droite, chez les Chevaux, ce pavillon se dresser, s'étaler, s'agrandir et se disposer de la manière la plus favorable pour recueillir les impressions sonores? Souvent alors les deux pavillons sont dirigés dans le même sens que les yeux; chez les animaux chasseurs, ils s'ouvrent en avant; chez les animaux timides qu'un ennemi poursuit, ils se dirigent simultanément en arrière; toutes ces attitudes sont symétriques; mais une inquiétude quelconque s'est-elle emparée de l'animal, on voit ces pavillons se mouvoir en sens inverse l'un de l'autre comme pour interroger tous les points de l'horizon. Enfin, les oreilles s'abaissent, se couchent, s'affaissent avec le corps tout entier quand le danger vient d'en haut, quand les serres du vainqueur ont déjà saisi la victime, ou quand un bruit terrible, inconnu, a déterminé l'épouvante.

Or, dans l'Homme, les oreilles, je n'ai pas besoin d'insister là-dessus, sont presque absolument immobiles. Leurs pavillons ont à la vérité quelques muscles, mais la volonté semble, surtout dans les races civilisées, les avoir à peu près oubliés. Symétriques

et immobiles, ces pavillons s'ouvrent en sens opposé ; l'un surveille à droite, l'autre surveille à gauche, et dès lors, quand l'audition est attentive, il y a nécessairement prédominance d'action dans l'une ou l'autre oreille. Le cou s'incline alors dans le sens de l'oreille directrice ; de ce côté, le coin de la bouche est légèrement soulevé et tiré en dehors, et le plus souvent alors les yeux, dirigés en sens opposés, se cachent à demi sous la paupière supérieure. Bien que ces mouvements troublent à certains égards la symétrie de la face, quand l'attention n'exige aucun effort marqué, ils n'altèrent point d'une manière sensible l'harmonie des formes. Telles sont les expressions ordinaires d'une audition à la fois attentive et facile.

Mais quand les sons trop faibles sont difficilement perçus et surtout quand les nerfs auditifs sont peu sensibles, le cou se tend avec effort dans le sens de l'oreille employée ; tous les muscles de ce côté de la face expriment cet effort : l'œil se ferme et se crispe, la narine est tirée en dehors, le coin de la bouche s'ouvre en un sorte de rictus qui découvre les canines et même les molaires ; des rides longitudinales sillonnent la joue ; on dirait, en un mot, que tous les muscles de la face s'efforcent de suppléer à l'insuffisance des mucles du pavillon, et de cet effort résulte une fort laide grimace. Cette grimace est fort habituelle aux vieillards impatients et quinteux, qui ont l'oreille un peu dure, surtout si le discours qu'ils écoutent leur est importun ; on les voit se produire également quand le discours leur plaît, mais alors l'œil du côté intéressé s'ouvre un peu davantage, celui du côté opposé beaucoup plus : la narine du premier côté est froncée, mais l'autre se dilate ; en un mot, le côté non intéressé sourit. Ces expressions sont fort connues des mimes habiles, des grands acteurs comiques. Elles indiquent à la fois que l'ouïe est difficile et pénible, mais que, somme toute, l'impression qui a frappé l'oreille est agréable. Ajoutons qu'elles sont parfois accompagnées par un petit cri, je dirais presque par un point d'interrogation de la voix qui porte au plus haut point d'évidence la signification de ces mouvements. On pourrait aisément expliquer pourquoi, quand l'audition est à la fois difficile et dés-

agréable, le cou est violemment étendu sur des épaules très-abaissées et légèrement reculées en sens opposé, tandis que si l'impression est agréable, elles sont légèrement voûtées, légèrement soulevées et se meuvent dans le même sens que l'oreille qui écoute, c'est-à-dire dans le sens que le cou.

Ces expressions sont pour ainsi dire infinies; on pourrait parler plusieurs heures sur les modifications que peut éprouver un même mouvement de l'oreille ou des yeux; mais le temps me manquerait, et je dois me souvenir d'ailleurs que je parle à un public athénien, je veux dire à un public français, sur la divination duquel je puis compter en toute sécurité.

Les organes des sens inférieurs ont des expressions non moins intelligibles. Voyez comme les narines se dilatent pour appeler un air pur et réjouissant; comme elles se froncent sur les côtés, comme elles se relèvent et se rétractent en soufflant brusquement, pour repousser une odeur mauvaise; comme elles flairent avec délicatesse, appelant à petits coups les effluves odorantes qu'elles veulent à loisir examiner! Ces derniers mouvements sont un indice très-significatif d'une attention de l'esprit examinant une odeur. Ils sont faciles et francs, si l'odeur est agréable; si, au contraire, elle est mauvaise, ils sont plus contenus. Le nez se recourbe alors plus fortement; la lèvre supérieure, légèrement soulevée et gonflée à sa base, s'apprête à s'appliquer aux ouvertures des narines comme un véritable opercule; les côtés du nez sont légèrement plissés. Ces mouvements sont accompagnés de défiance, d'un sentiment de doute sur un aliment qu'on a intérêt à connaître, mais à l'égard duquel on se tient en garde.

De même que l'œil et l'oreille, le nez est à son tour un directeur du corps tout entier. Ceux de vous qui ont observé les carnassiers chasseurs, tels que le Chien, n'en peuvent douter. Ces mouvements sont, à la vérité, moins prononcés dans l'Homme; mais n'est-il pas certain qu'une odeur agréable attire la tête, et qu'une odeur mauvaise la repousse? Le corps se porte en avant dans le premier cas; il se rejette en arrière et se détourne dans le second. Mais je m'étends mal à propos sur des mouvements que chacun de vous a pu observer sur lui-même.

La bouche, celle de l'Homme surtout, a des mouvements plus variés encore. Elle est un organe de respiration, de toucher, de gustation et de trituration; ajoutons que les dents qui triturent peuvent devenir, dans certains cas, des armes de guerre, des armes furieuses. La bouche est enfin un organe de déglutition, et nous devrions ajouter encore un organe modificateur des sons engendrés dans le larynx; en sorte qu'elle est naturellement, chez l'Homme, l'organe privilégié du langage.

Considérons, en premier lieu, la bouche, en tant qu'elle est un organe respiratoire. Quand l'Homme respire facilement un air pur, frais, et que n'altère aucune souillure, la bouche se dilate légèrement; la lèvre supérieure découvre plus ou moins les incisives supérieures, et les coins de la bouche se relèvent alors avec grâce; les muscles qui déterminent ce mouvement agissent en même temps sur les pommettes des joues et, les relevant, soulèvent légèrement l'angle externe des yeux, qui deviennent un peu obliques. Ce mouvement d'une respiration agréable s'appelle le sourire, et l'on distingue dans le langage le sourire des lèvres du sourire des yeux; mais ce sourire des yeux est dans l'Homme consécutif au sourire de la bouche, et ne dépend d'aucun muscle spécial; aucun animal Mammifère n'a le sourire de la bouche; mais le sourire des yeux existe dans les animaux carnassiers et, ne pouvant dépendre du sourire buccal, il a pour cause déterminante un petit muscle, qui agit sur l'angle externe de l'œil. Les Chiens, on le sait, ont ce sourire des yeux au suprême degré.

Le sourire, je le répète, est la forme de la respiration libre et heureuse; mais il est des circonstances où la respiration est pénible et pleine d'efforts, soit que l'air manque au poumon, soit que le poumon manque à l'air; les mouvements que la bouche exécute alors sont précisément opposés à ceux du sourire. Dans le sourire, les coins de la bouche étaient relevés en même temps que la lèvre supérieure; dans le cas que nous examinons ici, ces coins sont au contraire fortement tirés vers le cou, et la lèvre inférieure, entraînée dans ce mouvement, laisse à découvert les dents inférieures; en même temps la lèvre supérieure cache

complétement les dents supérieures, contre lesquelles elle s'applique. Ces mouvements ont pour cause immédiate les contractions de ce muscle peaucier du cou, dont la partie faciale a reçu de l'anatomiste Santorini le nom de muscle rieur, *risorius*, sans doute, par antiphrase, car ce prétendu risorius est le muscle de la dyspnée mortelle, de l'angoisse et de l'épouvante.

Les lèvres font une petite moue pour toucher ou pour saisir; elles se pressent contre les dents incisives pour faire cheminer les liquides sapides; elles exécutent en même temps de petits mouvements pour les agiter et favoriser leur contact avec la pointe si sensible de la langue; elles font cheminer à peu près de la même façon les aliments que les mâchoires ont broyés. Viennent ensuite, si l'aliment a été jugé bon, des mouvements de déglutition, sous l'influence desquels le dessous de la gorge s'arrondit et se gonfle légèrement. Quant l'impression sapide est fort agréable, on cherche à la faire durer plus longtemps; la déglutition est alors plus lente. Aussi la respiration ne pouvant, en général, s'effectuer pendant qu'on avale, à la suite de ces mouvements voit-on la bouche s'entr'ouvrir et exécuter un petit mouvement d'inspiration, qui varie et complète le tableau.

Si l'aliment a peu flatté le goût, alors même qu'il n'a point encore dépassé le vestibule de la cavité buccale, on voit les lèvres se préparer d'avance à le rejeter. La lèvre inférieure, tirée en bas, s'allonge en forme de bec d'aiguière pour laisser s'échapper librement la chose dédaignée; si l'impression a été plus vive, il se produit des mouvements d'expulsion que je n'ai pas besoin de décrire en détail.

Ici, permettez-moi d'indiquer en passant une distinction physiologique très-simple, mais importante à notre point de vue. Il est certain que le goût est double, et le langage usuel distingue fort à propos l'avant-goût, qui est plus analytique, plus intelligent, de l'arrière-goût, qui s'adresse surtout à l'instinct. Cet arrière-goût s'exerce quand les mouvements de déglutition ont déjà commencé. Il juge en dernier ressort de la nature des aliments, et surtout du degré de leur convenance avec notre propre nature. Si ce dernier juge est satisfait, comme le mouvement de

déglutition est à la fois doux et franc! Si l'aliment, au contraire, a déplu à l'arrière-goût, s'il l'a révolté, l'organisme entier le rejette. Vous connaissez, messieurs, les attitudes du vomissement : le larynx se soulève; la bouche s'ouvre largement; les lèvres se rétractent, comme si toutes les parties de l'appareil buccal s'efforçaient d'éviter le contact d'une matière que le sens intime rejette. C'est là l'expression immédiate d'un suprême dégoût, d'une horreur profonde; cette expression est claire pour tous; elle est immédiatement intelligible.

Les organes du toucher ont aussi des mouvements divers, et ces mouvements ont leur physionomie. Ils caressent les objets d'où leur viennent des impressions douces; ils repoussent les sensations désagréables, ou s'en éloignent avec effort. Ces mouvements sont si connus, qu'il serait superflu d'y insister.

Peut-être trouverez-vous, messieurs, que je m'étends outre mesure sur des choses connues de vous tous. Mais j'ai eu besoin de vous les rappeler, et mon but sera atteint, si je suis parvenu à vous convaincre que ces mouvements automatiques ou volontaires, qui se produisent dans l'exercice de nos sensations, sont des expressions naturelles, qui racontent avec une absolue évidence jusqu'à quel point ces sensations concordent avec notre propre nature. Je donne à ces mouvements le nom de mouvements directs ou prosboliques.

J'arrive maintenant à un point plus délicat. On confond, en général, dans le langage usuel, ces deux expressions verbales : *sensation* et *sentiment;* elles sont cependant très-distinctes. L'objet de la sensation est extérieur; le sentiment, sens intime, a pour objet les profondeurs du corps vivant : le plaisir et la douleur nous sont propres; tous leurs modes sont en nous. Ces propositions sont démontrées par les découvertes les plus certaines de la pathologie moderne. Dans certaines maladies nerveuses, les sensations de contact peuvent se conserver dans un organe devenu complétement insensible à la douleur et au plaisir; la réciproque est également vraie. En principe donc, la sensation est

indépendante du sentiment, et réciproquement. Ils peuvent exister l'un sans l'autre, quand l'harmonie des fonctions nerveuses a été troublée ou détruite.

Dans l'état normal, au contraire, il n'est pas de sensation qui ne réveille un certain sentiment ; dans l'ordre naturel, le plaisir accompagne les sensations dont le développement favorise ou exalte le rayonnement de la vie ; en revanche, toute action nuisible éveille un sentiment de douleur ; on loue, on chante le plaisir ; on maudit, on blasphème la douleur, et sans elle, cependant, qui protégerait le corps ? le plaisir ? on sait trop qu'il ouvre toutes les portes. Mais surveillante toujours éveillée, la douleur crie ; elle appelle au secours, elle tourmente, elle sonne le tocsin toutes les fois qu'un danger menace cette vie, ce bien suprême de tous les animaux. Est-il juste d'amnistier ainsi le mal, et de n'accuser que sa révélatrice ? En sa qualité de gardienne fidèle, la douleur a ses titres légitimes ; elle entre au même titre que le plaisir dans l'harmonie du monde ; comme lui elle joue son rôle dans le concert des actions conservatrices, comme lui elle est fille de l'éternelle bonté.

Ainsi, dans l'ordre naturel, toute sensation devant être mesurée et jugée, elle est nécessairement accompagnée d'un plaisir ou d'une douleur. Les sources du plaisir, je n'ai pas besoin d'insister là-dessus, sont aisément acceptées ; les causes de douleur sont, au contraire, rejetées avec une énergie, une intensité de fureur qui n'est pas moins apparente dans l'homme que dans les animaux carnassiers.

Dès lors, messieurs, vous distinguerez aisément ce qui dans l'ordre philosophique distingue une sensation d'un sentiment ; la nature des sensations est d'être essentiellement localisées, et absolument spécialisées dans des organes distincts. Il y a, en effet, des qualités distinctes dans un même objet ; en tant qu'il est lumineux, nous le percevons par l'œil ; sonore, par l'oreille, odorant, par le nez ; sapide, par le goût ; tangible, par les organes du toucher. Le corps ne pouvait obéir que par des organes spéciaux aux exigences multiples de l'intelligence

En sera-t-il de même des sentiments ? en aucune façon, mes-

sieurs; si la nature de la sensation est d'être spécialisée, car les organes des sens sont essentiellement des organes d'abstraction et d'analyse, la nature du sentiment, au contraire, est de se généraliser. Quand un plaisir s'éveille à propos d'une sensation quelconque, l'organisme entier chante sur divers tons un hymne de satisfaction et de joie ; si la douleur en résulte, au contraire, quel concert de tous les organes dans la lutte ! quelle unité dans les tendances du corps entier ! Comme tous les organes protestent, comme ils repoussent l'ennemi ! de ces faits, que l'habitude de la vie vous a rendus familiers, nous déduirons les conséquences suivantes :

1° Quand un sentiment de plaisir s'éveille à l'occasion de l'action d'un organe sensitif quelconque, tous les organes à leur manière l'acceptent, le déclarent bon. Je rendrai la vérité de cette proposition sensible par un exemple.

Donnez à un petit Carnassier, à un petit Chat, par exemple, quelque liquide savoureux et sucré ; voyez-le s'avancer lentement et flairer avec attention ; ses oreilles se dressent, ses yeux largement ouverts expriment le désir, sa langue impatiente, léchant les lèvres, caresse et déguste d'avance l'objet désiré. Il marche avec précaution, le cou tendu. Mais il s'est emparé du liquide embaumé ; ses lèvres le touchent, il le savoure ; l'objet n'est plus désiré, il est possédé ; le sentiment que cet objet éveille s'empare de l'organisme entier ; le petit Chat ferme alors les yeux, se considérant lui-même tout pénétré de plaisir. Il se ramasse sur lui-même, il fait le gros dos, il frémit voluptueusement, il semble envelopper de ses membres son corps, source de jouissances adorées, comme pour le mieux posséder ; sa tête se retire doucement entre ses deux épaules, on sent qu'il cherche à oublier le monde, désormais indifférent pour lui ; il s'est fait odeur, il s'est fait saveur, et il se renferme en lui-même avec une componction toute significative.

2° Ce que je viens de dire du plaisir et des sensations agréables peut être dit de la douleur. Un seul organe est directement lésé ; cependant l'organisme entier lutte avec un effort suprême, effort tantôt concentré et muet, tantôt expansif et manifesté par des

cris. Les cris, messieurs, sont la voix de l'effort, ils sont la voix de la lutte contre la douleur.

Si la douleur est sourde et profonde, on voit se produire des expressions un peu différentes : l'attention se concentrant sur un point intérieur, les yeux se ferment parfois ; s'ils demeurent ouverts, ne se dirigeant plus au dehors, ils deviennent divergents et hagards. L'animal qu'une douleur profonde pénètre, se retire dans quelque endroit écarté ; il recherche les ténèbres et le silence ; cependant les douleurs profondes ont souvent, chez l'Homme, une forme expansive. Un instinct irrésistible de fuite saisit alors le malade, qui semble vouloir s'échapper de lui-même ; des efforts terribles d'expulsion se produisent, ses mains crispées voudraient, pour ainsi dire, arracher du corps ces viscères auxquels la douleur s'est attachée ; sa bouche, rétractée dans l'attitude du mouvement, exprime l'horreur ; ses yeux se ferment avec effort, mais d'autres fois, largement ouverts, ils semblent chercher quelque porte ouverte à la fuite. Ces expressions diverses racontent clairement que le corps tout entier fuit et rejette la douleur ; parfois le membre malade la secoue comme pour la détacher de lui ; considérez un Chat qui s'est brûlé la patte, un enfant qui s'est pincé le doigt. Mais, messieurs, je n'en finirais pas si je voulais multiplier les exemples.

Je me résumerai sur ce point en deux mots. La société des organes dans le corps vivant est comme une république parfaite ; tous les organes gémissent à l'occasion de la douleur d'un seul, tous se réjouissent quand un seul est dans la joie. Je donne à ces mouvements homologues qui se produisent automatiquement dans tous les organes à l'occasion du plaisir ou de la douleur d'un seul, le nom de *mouvements sympathiques*.

Abordons maintenant, messieurs, une troisième classe de mouvements expressifs.

Nous avons, jusqu'à présent, considéré l'animal comme vivant au milieu du monde extérieur et des objets réels. Mais il est un autre monde où il est également agissant et passif, monde où l'homme passe peut-être la plus grande partie de sa vie. Je veux parler du monde individuel, du monde de l'imagination.

Ce monde est aussi bien que le monde extérieur une source indéfinie de sensations, de sentiments et d'idées. Est-il nécessaire d'insister sur ce point, les rêves n'en sont-ils pas une preuve frappante et familière? Mais dans l'état de veille même, cette vérité n'est-elle pas évidente? un peintre habile voit et parfait en lui-même ces chefs-d'œuvre dont la réalisation extérieure ne sera souvent qu'une image affaiblie; le musicien écoute dans ce monde imaginaire des chants inconnus; le voluptueux s'y enivre de jouissances idéales; le gourmand y compose les festins les plus délicats. Plus belles que la réalité, les formes de ce monde intérieur ont un charme sans pareil, une fraîcheur sans égale. La beauté y est plus apparente et plus parfaite, le bonheur plus complet. Ce n'est point du monde extérieur, c'est de l'imagination qu'est née la poésie.

Si l'imagination est une source intarissable de sensations et d'images agréables, elle est également féconde en épouvantes et en douleurs; elle a ses haines, ses luttes, ses fureurs. L'Homme, mystère incompréhensible, vit et se meut ainsi dans l'idée qu'il a du monde. Il se voit lui-même, agissant au milieu de ses rêves, jouissant, espérant, souffrant, et, comme les dieux d'Homère, aimant ou combattant ses propres créations.

Que dis-je? pour l'Homme ce monde imaginaire est le monde immédiat. Quand la nuit a voilé le monde réel, il s'illumine d'une lumière plus vive. C'est le monde des songes, des fantômes, de l'hallucination et de la folie. C'est aussi le monde de la méditation, des conceptions poétiques et du génie.

Si les idées imaginaires sont objectives, ainsi que nous venons de l'indiquer, si l'Homme en réalité les voit, les écoute, les flaire, les goûte, les touche en lui-même, vous concevrez aisément comment de ces sensations imaginaires peuvent naître des sentiments réels; que de craintes dans les rêves, que d'épouvantes! mais aussi que de conceptions faciles et charmantes, que de correctifs aux chagrins réels! à coup sûr il est des sommeils dont les rêves sont oubliés avec joie; mais qui, dans sa vie, n'a parfois regretté de s'éveiller?

Or, entre le corps et l'âme, l'union est si intime, que les organes

extérieurs eux-mêmes sont loin d'être indifférents à ces sentiments qui naissent de l'imagination. Quand l'attention est fixée sur quelque image intérieure, l'œil regarde dans le vide et s'associe automatiquement à la contemplation de l'esprit. Le musicien qui compose semble écouter. Quel est l'Apicius songeant à quelque mets préféré qui n'exécute involontairement des mouvements de dégustation ou d'olfaction satisfaites? Enfin les amours, les colères imaginaires sont traduits dans toutes leurs modifications par les expressions de l'amour apparent et des colères qui s'adressent à quelque but extérieur. Je me résume en disant qu'il est à peu près impossible d'agir en imagination, sans trahir en un certain degré par des mouvements extérieurs les actions que l'esprit exécute en lui-même.

Ces mouvements, que j'appelerai *symboliques*, se distinguent cependant de ceux qui ont pour but un objet extérieur par certains caractères suffisamment tranchés. En premier lieu, leur énergie est habituellement plus faible ; en second lieu, le corps les accomplit automatiquement à l'insu de celui qui imagine ; cette proposition a été rendue certaine par les expériences de M. Chevreul sur le pendule oscillateur. Il m'est impossible d'entrer ici dans l'analyse de ce travail si remarquable ; mais je choisirai, parmi les exemples qui ont été apportés en preuve par cet auteur célèbre, le fait suivant que vous avez tous observé.

Cet exemple nous est donné par les joueurs de billard. Si une bille dévie légèrement de la direction que le joueur prétend lui imprimer, ne l'avez-vous pas vu cent fois la pousser du regard, de la tête et même des épaules, comme si ces mouvements, purement symboliques, pouvaient rectifier son trajet? Des mouvements non moins significatifs se produisent quand la bille manque d'une impulsion suffisante. Et, chez les joueurs novices, ils sont quelquefois accusés au point d'éveiller le sourire sur les lèvres des spectateurs.

Le célèbre philosophe leibnizien, Christian Wolff reconnaissait avec Hippocrate qu'une sensation forte éteint et masque en général une sensation plus faible ; et il comparait les sensations imaginaires, ou comme le disent assez obscurément certains philo-

sophes, les sensations subjectives, à ces sensations de cause extérieure, dont l'énergie est si faible qu'en les entendant, on pourrait croire n'avoir fait que les imaginer ; c'est dire assez que des impressions fortes venues du monde extérieur masquent ou obscurcissent fréquemment les impressions qui nous viennent de l'imagination. Ainsi des bruits extérieurs nuisent à la liberté de la pensée ; on imagine bien plus facilement des formes dans une obscurité profonde qu'au milieu d'une vive lumière, vous imposant, pour ainsi dire, les formes des objets extérieurs ; de là des expressions diverses dont le souvenir peut être aisément évoqué dans votre mémoire.

Le plus souvent l'Homme qui veut alors imaginer librement tient ses paupières abaissées. L'œil regarde cependant et se dirige ; mais regardant dans l'obscurité, il peut satisfaire à sa tendance symbolique sans nuire à la vivacité des images intérieures ; l'expression est parfois plus accusée encore ; non-seulement les paupières s'abaissent, mais la tête s'incline et la main s'applique au front, moins peut-être pour le soutenir que pour voiler les yeux. Les anciens considéraient avec raison cette attitude comme la forme naturelle de la méditation.

Je ne puis passer sous silence certaines expressions un peu différentes d'une attention portée aux choses extérieures. Un Homme parle devant vous, il sollicite votre attention personnelle : s'il réussit à la captiver, vos yeux franchement ouverts demeurent fixés sur lui ; s'il n'y réussit point, la politesse tiendra à la vérité vos yeux ouverts, mais ce ne sera pas sans quelque effort, votre pensée étant ailleurs, et l'attention de votre regard se fixera non sur votre interlocuteur, mais sur quelque autre point de l'espace situé soit en deçà, soit au delà de lui ; le plus souvent les yeux convergent légèrement. Si alors il porte les yeux sur vous, il sentira que vous ne le regardez point, que votre regard est distrait, et il en conclura, s'il a quelque esprit, que vous ne l'écoutez point.

C'est aussi de cette façon qu'on regarde dans les grandes préoccupations de l'âme. L'œil hagard est largement ouvert ; mais il ne voit rien, et par conséquent ses regards inutiles ne

nuisent en rien à la netteté des images intérieures dont l'esprit est préoccupé. Telle est la physionomie habituelle de la *préoccupation*. N'admirez-vous pas, messieurs, la justesse de cette expression si familière? Les mouvements de l'oreille étant moins distincts que ceux des yeux, sont moins immédiatement apparents. Toutefois les mouvements relatifs au sens de l'ouïe peuvent se manifester dans un sens symbolique. Par exemple, un homme qui cherche à se rappeler un air oublié, et qui n'y parvient qu'avec peine, semble écouter, mais il écoute à la manière des gens qui ont l'oreille dure, manière que j'ai décrite plus haut.

Il est enfin, messieurs, un quatrième ordre de mouvements. Ceux-ci n'expriment ni la nature des sensations, ni celle des images dont la fantaisie est occupée, ils sont déterminés dans les hauteurs de l'esprit par la raison elle-même; ils accompagnent les actions les plus intimes de la pensée, qu'ils révèlent sur une face intelligente; ils racontent dans leurs symboles les jugements et les sentiments les plus élevés de l'âme.

L'expérience, messieurs, vous a appris depuis longtemps qu'une physionomie mobile est un signe d'intelligence. Vous dites tous les jours un regard spirituel, une bouche spirituelle, et si l'on allait jusqu'à dire une main spirituelle, je crois que cette expression ne vous révolterait pas. Et en effet, messieurs, tout mouvement est un langage dans les animaux, et tel est le rapport intime de l'esprit avec le corps, que dans l'Homme normal le verbe de l'intelligence se marie incessamment avec la parole de la vie. En effet, de même qu'il y a des jouissances et des douleurs physiques, il y a des jouissances et des douleurs morales, et pour l'esprit lui-même il y a des voluptés qui naissent de la vérité, et des douleurs que l'erreur engendre. Au-dessus des sentiments qui naissent du corps, nous placerons naturellement ceux qui proviennent des états et des mouvements de l'âme, mais leurs expressions visibles seront analogues. Elles étaient directes, immédiates dans un premier cas, sympathiques dans le second, symboliques dans le troisième; elles mériteront, dans ce dernier cas, le nom d'expressions métaphoriques.

Diderot a dit, dans un de ces petits traités (*Lettres sur les sourds*

et muets), qui sont peut-être ses plus beaux ouvrages : « Remarquez en passant combien le langage du geste est métaphorique. » Il n'a donné aucun développement à cette idée, mais nous allons essayer d'en démontrer la justesse.

Oui, le geste de l'Homme est plein de métaphores, et instinctivement les animaux en font aussi quelques-unes. Ces métaphores s'engendrent naturellement, et j'ajouterai ici une remarque importante, c'est que ces métaphores spontanées du geste sont traduites instinctivement chez l'Homme dans les métaphores similaires du langage.

Nous l'avons déjà dit, de nos idées les plus abstraites naissent des sentiments réels. Le géomètre le plus élevé a le sentiment du vrai et le sentiment de l'erreur. La vérité convient à la nature de l'âme ; elle est une joie, un motif d'adoration pour elle ; et pour elle encore l'erreur est un mal, un sujet d'impatience, de douleur et même de colère. Elle accepte avec joie le vrai, elle rejette avec horreur l'erreur et le mensonge ; or, ces sentiments sont racontés dans un double langage, dans le langage du verbe et dans celui de la forme visible. Une proposition philosophique qui agrée est acceptée, une proposition fausse est rejetée par les yeux qui se ferment ou se détournent, par le nez et les lèvres, qui semblent rejeter des odeurs ou des saveurs mauvaises ; par les épaules, qui s'agitent comme pour secouer un joug importun ; par les bras, qui repoussent ; par le corps tout entier, qui se rejette en arrière, se détourne ou s'éloigne comme il s'éloignerait d'un spectacle indigne d'être vu. On écoute de plus près un homme dont la conversation vous intéresse, on se rapproche de lui, et s'il fait simplement une lecture, on en vient à placer sa tête à côté de la sienne pour lire en même temps que lui. Engel a merveilleusement développé ce point ; on lui doit une autre remarque non moins fine que juste.

Examinez avec attention un philosophe, un mathématicien, un poëte, qui, tout en se promenant, poursuit dans sa pensée quelque trace lumineuse, et s'élève de degrés en degrés à des vérités, à des conceptions sublimes. Voyez comme son œil est ardemment fixé sous des paupières tantôt joyeusement ouvertes,

tantôt à demi abaissées, comme dans la contemplation imaginaire. Voyez ses narines respirer ou flairer alternativement, ses lèvres goûter avec amour les vérités qu'il découvre. Si le mouvement des idées est rapide, notre promeneur marche plus vite ; s'il devient plus vif encore, la marche s'accélère ; mais si tout à coup quelque obstacle, quelque difficulté suspend ce mouvement de la pensée, le corps s'arrête pour reprendre sa marche, à l'image de la pensée, aussitôt que l'obstacle a été vaincu ; aussi dites-vous naturellement qu'un raisonnement marche, ou qu'il ne marche pas.

Passons à d'autres mouvements et à des métaphores plus visibles encore, métaphores communes au langage oral et au geste.

On écoute un homme, et quand on l'a compris, on dit très-naturellement : J'entends cela. Dans le cas contraire, tous les mouvements caractéristiques d'une audition pénible se produisent, et l'on affirme qu'on n'entend point. Si une description vous paraît claire, vous dites pareillement : Je vois cela. Si elle est obscure, vous dites ne la voir que difficilement, et vos yeux offrent alors toutes les attitudes d'une vision inquiète et difficile. Avez-vous l'instinct d'une solution, vous dites très-bien : Je sens cela. Je n'ai pas besoin de rappeler les gestes de ceux qui cherchent pour ainsi dire leur route à l'aveugle, au milieu de raisonnements et de souvenirs confus ; leurs yeux se ferment, ils relèvent la tête, et les doigts, étendus et agités d'un mouvement léger, semblent chercher à toucher. C'est ainsi que J. B. Rousseau fait dire à une vieille incrédule :

..... Oui, je voudrais connaître,
Toucher au doigt, sentir la vérité.

Toucher au doigt! Mais ne dites-vous pas tous les jours une vérité tangible, une vérité palpable ?

Un mot encore. Si quelque proposition vous charme, vous dites la goûter ; vous la rejetez au contraire des yeux, du nez, de la bouche, des épaules et de la main, si elle vous est importune ; mais si elle attente à l'ordre moral, les expressions de la lutte violente sont plus énergiques encore ; ce sont alors les expressions

du dégoût physique, du vomissement, de la dyspnée mortelle; elles prennent dans ce dernier cas la forme de l'horreur et de l'épouvante. Les jugements que nous portons sur les choses d'art et de style sont accompagnés par des mouvements analogues.

Parmi tous les exemples que je pourrais en donner, je choisirai plus spécialement le suivant, que la plupart d'entre vous connaissent à coup sûr :

On rencontrait souvent autrefois, et l'on trouve encore aujourd'hui quelques-uns de ces lecteurs délicats dont l'espèce était très-commune au commencement de ce siècle. J'en ai vu lire quelques-uns, il me semble les voir encore. Ils se recueillaient doucement, rapprochant autant que possible leur livre de leurs yeux à demi fermés par un léger sourire. Cependant, leurs narines semblaient, par leurs mouvements, à la lecture de certains passages, s'enivrer d'un parfum céleste; mais combien plus éloquents encore étaient les mouvements de leur bouche! Les lèvres, amoureusement souriantes, dégustaient avec délices; de petites fossettes se dessinaient alors sur les joues, exprimant une attention soutenue et charmée; puis, à la suite de ces mouvements, survenait une déglutition satisfaite; on voyait alors notre lecteur se rengorger légèrement, et la scène se terminait par un soupir qu'accompagnait parfois un petit appel de langue tout à fait significatif; tout cela ne vous dit-il pas que le lecteur charmé s'enivrait à la fois de la saveur du style, des ingrédients de la phrase, des parfums de l'expression? Or, d'un homme qui lit ainsi vous diriez naturellement : C'est un homme de goût; n'est-ce pas une preuve entre mille que les métaphores du geste sont parallèles aux métaphores du langage?

Des expressions du même ordre se produisent dans l'ordre moral et dans l'ordre social; d'un Homme qui plaît dans le monde, on dit métaphoriquement qu'il est goûté. La bienveillance n'a pas une autre forme : l'œil doucement dirigé, les narines exécutant de petits mouvements d'olfaction satisfaite, la bouche exprimant par un sourire l'éveil d'une vie plus heureuse; les lèvres agitées par de petits mouvements de dégustation agréable, les mains toujours prêtes à recevoir, à serrer douce-

ment, à caresser, et, enfin, le baiser, cette caresse des lèvres qui semble attirer symboliquement l'âme de l'être aimé. Toutes ces expressions ne sont-elles pas simples, intelligibles; en est-il de plus claires, ne voit-on pas que, dans cette harmonie vivante de toute notre matière avec notre esprit, tous les organes racontent, chacun à sa manière, le sentiment dont l'âme est pénétrée?

La joie, qui se mêle facilement à la bienveillance, est l'expression d'une vie complétement épanouie; le sang, circulant plus aisément, colore les joues; la respiration, plus active, s'accélère jusqu'à devenir convulsive, éclatante, et prend le nom de rire; mais cette convulsion, loin de nuire aux actions respiratoires, les favorise, et mon spirituel maître, Étienne Pariset, pouvait la définir : une promenade joyeuse à l'intérieur de soi-même. Le corps tout entier s'associe à ces mouvements : un besoin indicible de marcher, de courir, de sauter, de tourner sur soi-même, agite alors les jeunes enfants; toutes ces expressions racontent clairement combien la vie leur est facile et douce, combien ils sont heureux d'en célébrer la fête.

Les expressions de la joie, mêlées à celle de la bienveillance, composent la physionomie de ce contentement aimable des bons cœurs, qui voudraient associer à leur bonheur tout ce qui les entoure.

Parmi les animaux, les Chiens seuls sont capables d'exprimer avec une évidente clarté l'amour et la bienveillance. Ils lèchent en agitant la queue ceux qu'ils aiment (1), ils les contemplent de leurs yeux ardemment fixés, ils aboient pour solliciter le regard; ils éveillent par de petits coups de leurs pattes antérieures l'attention de ceux qu'ils aiment. Rien n'est plus éloquent.

Les Carnassiers de la grande famille des Chats ont aussi quelques expressions de bienveillance, mais elles sont douteuses et pour le moins obscures. D'ailleurs, le Chat est souverainement égoïste. Le Chat caressant ferme les yeux; mais, que dis-je? il ne vous

(1) C'est là une expression analogue au baiser de l'homme; mais le baiser est un mouvement de la bouche considérée comme organe respiratoire. Le chien lèche; et cette forme, empruntée à la bouche en tant qu'elle est un organe de la vie nutritive, est évidemment inférieure.

caresse point : la vérité est qu'il se caresse lui-même en ondulant sous la main qui le flatte ; tout indique la supériorité du Chien.

L'amour, dont les expressions mériteraient d'être attentivement examinées, a des formes très-diverses : dans quelques-unes de ses formes, il s'adresse surtout à des perfections idéales. Dans quelques autres, il a pour objet quelque satisfaction égoïste.

L'amour qui s'adresse aux choses de l'intelligence, à la beauté idéale, à la perfection céleste, mêle les expressions du désir à celle de l'admiration. Toute l'activité de l'âme se concentre dans les organes supérieurs des sens, et surtout dans les yeux, qui semblent vivre seuls ; les autres organes du visage s'épanouissent dans une sorte de dilatation extatique ; les narines sont ouvertes, mais la respiration est parfois suspendue. La bouche ne goûte plus, elle demeure entr'ouverte et comme figée dans l'attitude de l'inspiration ; ce mouvement est mêlé de joie, et un indice de sourire est ébauché sur les joues, qui soulèvent et plissent l'angle externe des yeux ; parfois, les bras et le cou sont tendus vers l'objet adoré ; mais, au terme d'une admiration souveraine, l'œil, vivant seul, tous les organes sont oubliés ; le corps fléchit, les bras retombent ; la mâchoire inférieure, abandonnée à son propre poids, s'abaisse, et le tronc semble n'être maintenu dans l'extension que par une sorte de contraction involontaire et cataleptique des muscles. L'admiration est alors mêlée aux expressions de l'étonnement ; l'attention excessive conduit à peu près aux mêmes expressions, et, comme Haller l'a si bien vu, elle peut également conduire à l'extase.

La seconde forme de l'amour ne produit point l'extase, et modifie surtout la bouche et les narines, considérées comme organes d'olfaction et de dégustation avides. Ces mouvements sont surtout apparents dans les ruminants, et les anciens en avaient composé la physionomie de leurs satyres.

L'admiration est un mouvement et une passion de l'âme : elle ne peut s'exprimer que dans les organes de l'esprit, je veux dire dans les yeux, et par les mouvements qui concourent à une audition attentive. Née de l'intelligence, elle se manifeste surtout dans la sphère de ces organes privilégiés qui fournissent à la

pensée ses aliments immédiats. Les odeurs et les saveurs s'adressant surtout à la partie matérielle de l'homme, c'est dans leurs organes que s'expriment surtout les passions et les appétits d'un ordre inférieur ; mais je ne saurais ici m'arrêter plus longtemps sur ce point. J'insisterai seulement sur un fait qui fera suffisamment comprendre ma pensée. On ne dit point : Une odeur admirable, une saveur admirable ; mais vous admirez les harmonies musicales, vous admirez les manifestations lumineuses ; en un mot, née de l'intelligence, l'admiration ne s'adresse qu'à l'intelligence.

J'ai parlé de l'étonnement. L'étonnement ne peut être mêlé de joie. Je viens d'en signaler les caractères. Il peut être mêlé d'épouvante. Dans ce cas, aux attitudes de l'étonnement s'unissent les expressions suivantes. Les sourcils se froncent sur un œil largement ouvert, l'angoisse est racontée par les coins de la bouche abaissés et rétractés comme dans ces cas de dyspnée où l'air manque à la respiration convulsive. Les pupilles, énormément dilatées, semblent regarder dans les ténèbres épaisses ; enfin les narines s'affaissent au moment de l'inspiration, signe funèbre d'agonie et de mort imminente.

En parlant des expressions de la bienveillance, j'aurais pu dire qu'elle exerce sur les cœurs une attraction irrésistible. Nous pourrions ajouter que ses contraires, le dédain, le mépris, la haine, repoussent. Tous les mouvements qui accompagnent ces passions affirment la justesse de cette remarque. Eh ! ne voyez-vous pas que dans le mépris les métaphores du geste expriment une répulsion universelle ? Voyez comme les yeux du méprisant se détournent et regardent de haut ! Le nez se plisse sur les côtés, les narines se relèvent comme pour repousser une odeur importune ; la bouche rejette, crache, vomit, et dans certains cas se ferme expressément comme pour se mettre en défense ; le corps se détourne, les mains s'opposent à l'objet ou à l'idée méprisé avec une énergie contenue par une sorte de dégoût, tout le corps, en un mot, rejette métaphoriquement ce que l'esprit a rejeté.

La haine est une fureur contenue. Les sourcils se mettent en

défense et s'abaissent sur un œil ardent, les narines froncées se dilatent, les dents sont serrées, la respiration profonde est cependant oppressée par un effort caché ; la colère est la fureur expansive mordant, brisant, déchirant. Tous les muscles en mouvement font frissonner la peau, la chevelure se hérisse, bientôt l'excitation se propage aux viscères eux-mêmes. Tantôt le cœur bat plus vite et fait rougir ; tantôt ses contractions allant jusqu'au spasme tétanique, la colère fait blémir ; enfin, la voix elle-même vibre et rugit. Qui de vous ne connaît ces expressions terribles qui annoncent la folie, la destruction et la mort !

Il y a des colères directes, des colères symboliques, des colères de l'esprit, et celles-ci se traduisent par les mouvements qui signalaient les premières.

La tristesse est le contraire de la joie. La joie était l'expression d'une expansion libre de la vie ; la tristesse, au contraire, correspond à un sentiment de dépression générale, d'indifférence, de dégoût et d'affaissement ; la face et le corps expriment ce dégoût et cet affaissement ; les yeux, presque sans regard, semblent ne sortir qu'à regret de leur atonie ; les mouvements respiratoires sont à peine sensibles ; la lèvre inférieure passivement entraînée retombe ; la tête inclinée s'affaisse sur une épaule, et les chairs du visage sont si flasques, que dans cette attitude oblique de la tête, la joue inférieure abandonnée à son poids pend en quelque sorte, tandis que la joue supérieure s'aplatit sur le squelette de la face, et de ce côté paraît singulièrement amaigrie. Je citerai en exemple une de ces têtes antiques que les artistes connaissent sous le nom de fille de Niobé ; le génie de l'artiste avait deviné cette attitude passive des chairs dont l'expression est surtout frappante dans la période d'anéantissement du désespoir.

Une analyse des expressions de la prière, dans leur évolution successive, ferait mieux sentir encore cette valeur métaphorique des mouvements du corps vivant; l'homme qui prie éprouve une tristesse qu'accompagne un désir. Il a l'idée de la puissance de celui qu'il implore et en même temps le sentiment de sa faiblesse relative ; instinctivement, pour rendre plus sensibles cette grandeur et cette faiblesse, il se fait plus petit, il se prosterne, il

s'anéantit; dans cet état d'abaissement, ses yeux, tournés vers celui qu'il implore, semblent regarder le ciel même. Remarquez, en effet, messieurs, que nous associons naturellement l'idée de puissance, de courage, de générosité et de noblesse à l'idée de grandeur; quand nous parlons de belles choses, nous levons métaphoriquement les yeux. Ce qui enferme une perfection souveraine vous le nommez sublime; or, le sublime est considéré d'en bas, le sublime moral aussi bien que le sublime visible, et les yeux se tournent alors vers le ciel, source par excellence de la lumière physique et symbole éclatant de la lumière éternelle.

Ce regard qui s'élève, c'est l'adoration. Or, on peut adorer Dieu debout, comme on peut debout considérer le ciel. Mais on ne peut adorer l'homme qu'en s'abaissant. Voilà pourquoi instinctivement le suppliant, admirez en passant, messieurs, l'admirable justesse de cette expression, le suppliant se prosterne; il étend les mains pour recevoir la grâce implorée; bientôt la prière devenant plus ardente, il les joint comme pour la saisir; est-elle refusée aux premières instances, le suppliant, semblable à un homme qui se noie et s'accroche, le mot existe métaphoriquement dans la langue, à quelque branche de salut, crispe avec effort ses mains jointes; il les rapproche de sa poitrine comme un homme qui se soulève à la force des bras, et ce mouvement si énergique se passant dans le vide les fait trembler. Ne voyez-vous pas, dans l'excès même de ce mouvement, la lutte souveraine de l'homme qui défend son dernier espoir? Ajoutez à cela des yeux ardents, la bouche contractée par l'angoisse, la poitrine haletante, et vous concevrez aisément jusqu'à quel degré d'énergie terrible peuvent atteindre ces métaphores visibles.

Si ces derniers efforts sont vains, ce drame de la prière se termine par une quatrième scène, celle du désespoir. Le désespoir qui s'empare de l'âme après une lutte inutile paralyse les mouvements du corps ou du moins ne laisse plus subsister que les mouvements convulsifs de l'agonie; dans le premier cas, les bras retombent, le corps s'affaisse, la tête s'incline sur la poitrine, passive comme dans la mort; dans le second, le corps lutte encore, la poitrine étouffe, les bras semblent déchirer des liens

invisibles. Qui de vous dans sa vie n'a vu et compris l'horreur de ces expressions ?

Borné par le temps qui m'est accordé, je ne saurais, messieurs, multiplier ici les exemples de ces métaphores du geste ; mais jusqu'ici nous n'avons parlé que des expressions franches ; or, pour toucher autant que possible à tous les points principaux, je dois dire quelques mots de certaines expressions mixtes où les contraires sont associés ; ces expressions sont fréquentes et presque toutes ont une signification mauvaise. Parmi ces expressions mixtes, je signalerai en premier lieu celle de l'incertitude ; état oscillant de l'âme qui hésite entre deux partis opposés ou seulement différents l'un de l'autre. Cette hésitation est traduite très-naturellement par des mouvements alternatifs du corps.

Supposez un chien affamé auquel on présente quelque pâtée savoureuse. Il se précipite sur elle ; mais elle est trop chaude, elle est bouillante ; à peine y a-t-il touché, qu'il recule subitement ; mais à mesure qu'il s'éloigne, l'impression et la crainte de la douleur s'effaçant, le désir se réveille. Le chien s'approche de nouveau, bien qu'avec plus de précautions ; mais la pâtée n'est pas encore refroidie. Il recule donc une seconde fois pour se rapprocher encore, le regard toujours fixé sur l'objet désiré ; ainsi alternativement poussé par son désir et retenu par la crainte, il oscille entre deux sentiments opposés. Ces mouvements d'incertitude prosbolique traduisent dans un sens métaphorique les incertitudes de l'esprit dans des circonstances toutes morales ; mais ces incertitudes sont surtout propres à certains caractères, rappelant l'apologue philosophique de l'âne de Buridan, mi-parti entre deux prés et se laissant mourir de faim, ne pouvant se décider à brouter l'un plutôt que l'autre. Ils laissent passer cette occasion rapide, *occasio præceps*, qu'il faut savoir, d'une main légère et décidée, saisir aux cheveux.

Rien n'est plus intéressant pour le physionomiste que de considérer un homme qu'un désir sollicite en même temps qu'il est retenu par quelque raison cachée. Tantôt le désir est plus fort, notre homme se décide ; en un instant son parti est pris, il part. Mais tout à coup les remontrances de la raison deviennent plus

vives ; il s'arrête alors et revient sur ses pas. Au bout de quelques instants, il ne tient plus en place, un lutin capricieux le tourmente. Était-il couché, il se lève ; levé, il se recouche ; il se tourne sans cesse de gauche à droite, et réciproquement. Tantôt il étend ses jambes, tantôt il les replie. Il ouvre les yeux et l'instant d'après les referme pour les ouvrir encore. Il regardait d'un côté en se fixant à un avis, l'instant d'après son avis change, et il se retourne du côté opposé ; de là une inquiétude générale qui semble retentir dans les nerfs du système cutané. Il se gratte spécialement au-dessus des oreilles, bien qu'il n'y éprouve aucune démangeaison. Il se ronge les ongles ; il piétine, il tourne sur lui-même, ne pouvant ni agir ni trouver le repos. Que de gens, hélas ! ont été perdus par cette affreuse folie de l'incertitude !... Mais les expressions en sont frappantes ; elles intéressent à la fois le physionomiste philosophe et l'acteur comique. La peinture et la sculpture, dont les créations sont immobiles, éprouvent à les rendre des difficultés qui ne sauraient être vaincues que par ces artifices que seul peut inventer le génie.

Les expressions mixtes et contradictoires sont le plus souvent désagréables et parfois repoussantes ; telles sont les formes de l'orgueil et de l'envie. Elles n'ont, à coup sûr, rien d'aimable, et nuisent à la beauté du visage en troublant l'homogénéité de ses mouvements.

Qu'est-ce que l'orgueil ? Vous m'accorderez, messieurs, que c'est un extrême contentement de soi-même. L'œil, dédaignant ce qui l'entoure, se cache comme dans un rêve ; les narines flairent quelque parfum idéal ; la bouche exécute des mouvements de déglutition satisfaite ; aussi est-il connu de vous tous que les orgueilleux se rengorgent : ils se redressent avec dignité, et parfois leur sourcil contracté légèrement exprime une sorte de menace à l'adresse de ceux qui pourraient méconnaître cette dignité. Ces attitudes sont quelquefois portées au point de rappeler certains oiseaux étalant fièrement leurs grâces, et l'on a pu dire, sans exagération, que les orgueilleux font la roue, remarque que les caricaturistes ont fort habilement exploitée. L'orgueil fait en général sourire la bouche ; mais ce sourire, dépourvu d'homo-

généité, est légèrement répulsif; les coins des lèvres sont insensiblement abaissés, et tous ces mouvements nous disent clairement qu'au moment même où se produit cette expression de dégustation satisfaite dont nous avons parlé, un sentiment de dédain des choses extérieures accompagne ce contentement intime; en un mot, l'orgueilleux se déguste lui-même, mais il goûte peu les autres, et, quand ces mouvements se produisent sur une tête peu intelligente, ils apparaissent comme la forme naturelle d'une suprême sottise.

Quand, au contraire, le visage est intelligent et beau, le tableau peut se modifier en quelques points; le sourire de la bouche est plus apparent que le dédain; si l'œil consent à se diriger, à s'arrêter sur autrui, et si en même temps la tête s'incline un peu, ces modifications légères changeront les formes de l'orgueil simple en une expression de condescendance, et cette expression deviendra pour quelques personnes l'indice de la noblesse et de la dignité. Je pourrais retrouver aisément le dessin que j'ai essayé de tracer ici dans une foule de portraits du temps de Louis XIV.

Mais si, au lieu de cette attention, qui exprime un commencement de bienveillance, des mouvements de légèreté sautillante et étourdie se mêlent aux mouvements qui racontent métaphoriquement une satisfaction intime de soi-même, il en résultera une expression insupportable à tout homme de bon sens et de goût, celle de fatuité.

Quel que soit le prestige que de semblables expressions puissent exercer sur l'opinion des pauvres d'esprit qui abondent sur la terre, elles ne méritent que le mépris du sage; quelle que soit l'idée que les modes attachent à ces formes de l'orgueil dans l'opinion du vulgaire, ce fantôme s'évanouira devant une physionomie forte, franche et bienveillante à la fois, exprimant, suivant le principe chrétien, une estime des autres égale à celle qu'on fait de soi-même. Forme visible d'une âme parfaite, cette physionomie est belle au-dessus de toutes les autres, car la vraie, l'immortelle beauté sur la terre n'est autre chose que la perfection de l'âme rendue sensible par la forme vivante.

J'ai parlé des formes de l'orgueil; mais, parmi les expressions

mixtes, il en est de plus tristes encore, telles sont celles de l'envie. L'envie est le désir furieux d'une chose qu'on ne possède pas, désir mêlé de haine, eu égard à celui qui la possède. Haine et désir, y eût-il jamais d'association plus discordante? Mais, comme cette discorde intime est éloquemment exprimée! Cet œil ouvert, ardemment et symboliquement fixé sur l'idée de chose désirée, mais regardant de côté sous un sourcil contracté, foudroyant, pour ainsi dire, celui qui la possède; ce sourire, ébauché dans les joues, mais que démentent énergiquement ces mâchoires qui se contractent, ces narines et ces lèvres qui répudient, cette respiration agitée, symbole d'une souffrance parfois horrible, qui dessèche les chairs, jaunit le teint et fait rétracter les mains crispées; tout cela ne raconte-t-il pas clairement ces tendances incompatibles de l'âme, troublant l'être dans ses profondeurs les plus intimes?

N'admirez-vous pas, messieurs, cette harmonie qui lie natuturellement le bonheur à la vertu et la souffrance aux passions mauvaises?

Je n'insisterai pas sur les expressions du rire faux : l'ironie est la gaieté de la haine; la moquerie est celle du mépris.

Signalons encore un autre exemple d'expressions mixtes, et décrivons la physionomie du trompeur.

Le trompeur agit évidemment sous la double influence d'un intérêt et d'un calcul. Il éprouve un sentiment et veut paraître en ressentir un autre tout contraire. Un sentiment vrai, quel qu'il soit, a des expressions homogènes et franches; tous les mouvements n'expriment alors qu'un même instinct commun et tout spontané. Or, la situation, n'étant point instinctive, exige un certain degré d'attention. Mais l'attention est exclusive dans son objet; elle peut, à la vérité, modifier les mouvements d'un organe; mais ce que cet organe volontairement modifié raconte alors, est démenti par des expressions spontanées de tous les autres.

Le trompeur regarde très-rarement en face; son regard est oblique, ou du moins voilé; s'il désire une chose, il feint de s'en éloigner; mais s'il s'éloigne en effet, une courbe savamment calculée l'y ramène. On dit fort bien un caractère droit, un ca-

ractère tortueux; et, en effet, les déterminations franches vont droit devant elles; le trompeur, au contraire, comme un renard qui s'approche d'un poulailler, ondule; il cherche à détourner l'attention de sa victime pour agir sans être vu, ou même soupçonné; il caresse d'une main, et, pendant qu'on croit à sa caresse, il poignarde de l'autre. Boileau dit avec une noble indépendance :

J'appelle un chat un chat, et Rollet un fripon.

Le langage du trompeur a d'autres allures. Il flatte celui qu'il veut dépouiller; il parle d'abord le langage que, dans la fable du *Renard et le Corbeau*, la Fontaine attribue au renard, et, quand sa ruse a réussi, il se moque de sa victime. Quand l'homme du peuple est l'objet de sollicitations doucereuses, sous lesquelles il croit trouver quelque intérêt égoïste, il dit très-énergiquement : « Vous voulez m'entortiller! » comme s'il devinait le serpent sous ces caresses; et, en effet, les regards, la voix et le corps du trompeur ont des ondulations félines : il est caressant, son regard vous endort, ces paroles vous flattent; il exerce sur vous cette fascination que l'opinion commune attribue au regard des reptiles. Mais, comédien maître en tout cela, il n'oubliera point un œil clairvoyant. En effet, son attention, je le répète, ne peut commander à la fois à tous les traits du corps et du visage. Ses mouvements sont lents, calculés. Il vous regarde de côté; de ce côté, la face vous sourit, l'œil à demi fermé. C'est l'œil du côté opposé qui vous regarde, et, de ce côté, la narine soulevée se moque de vous. Parfois, les deux yeux vous considèrent; mais la bouche souriante manque de symétrie; les ailes du nez vous dédaignent. Tout cela ne vous dit-il pas clairement le mépris du fripon pour l'homme qu'il veut tromper? Expression double de la physionomie : caresse volontaire, calculée, et mépris instinctif et réel, voilà ce que vous appelez du nom de duplicité.

Je ne puis, messieurs, multiplier ici les exemples. Je dépasserais, avec la limite de votre attention et de mes forces, les bornes d'une conférence. Mais j'en aurai assez dit, si j'ai pu vous faire comprendre que tous ces mouvements de la physionomie, qu'ils soient employés dans un sens direct, symbolique ou métapho-

rique, expriment de la façon la plus simple et la plus naturelle les sentiments qui naissent des sensations, de l'imagination et de l'intelligence.

Permettez-moi de terminer par quelques remarques nécessaires.

1° En premier lieu, il résulte de tous les faits que j'ai rappelés que les sens, l'imagination et la pensée elle-même, si élevée, si abstraite qu'on la suppose, ne peuvent s'exercer sans éveiller un sentiment corrélatif, et que ce sentiment se traduit directement, sympathiquement, symboliquement ou métaphoriquement, dans toutes les sphères des organes extérieurs, qui le racontent tous, suivant le mode d'action propre, comme si chacun d'eux avait été directement affecté.

2° Cette proposition est incontestable, mais sa réciproque n'est pas moins vraie. En effet, les mouvements et les attitudes du corps, lors même qu'ils résulteraient de certaines causes fortuites, éveillent des sentiments corrélatifs, et, par leur intermédiaire, influent sur les mouvements de l'imagination et sur les tendances de l'âme elle-même. Je ne m'arrêterai point à démontrer cette vérité, que l'étude des phénomènes du sommeil et du somnambulisme a depuis longtemps mise hors de doute, mais j'en déduirai une conséquence utile; si de nos attitudes naissent des instincts, on comprendra combien la physiologie elle-même justifie l'importance que, chez les gens honnêtes, on attache aux bonnes manières; les bonnes manières sont les formes de la vertu, et celui qui, dès l'enfance, a contracté l'accent du bien, ne parlera jamais facilement le langage du mal.

3° De ce que nous venons d'indiquer, il résulte clairement que ces formes sont actives sur l'être qu'elles manifestent. Ajoutons qu'elles sont actives hors de lui. La vue de la joie inspire l'idée de la joie, et cette idée, s'emparant de l'âme, rend joyeux; la vue des expressions de la douleur impose une souffrance; elle opprime le cœur qu'elle fait palpiter. Fait-on devant vous quelque effort prolongé, comme ceux que la toux détermine, vous vous associez sympathiquement à cet effort. Les philosophes et les physiologistes ont, à l'envi les uns des autres, apporté des preuves merveilleuses de ces sympathies. Malebranche raconte qu'une

jeune servante, assistant un chirurgien qui pratiquait une saignée au pied de son maître, ressentit au moment où la lancette piquait la peau une douleur si aiguë à son propre pied, qu'elle ne l'eût pas été davantage si l'on eût opéré sur elle-même. J'ai moi-même été témoin d'un pareil cas. Un jeune élève en droit, assistant pour la première fois de sa vie à une opération légère (le chirurgien excisait une petite tumeur à l'oreille d'un malade), ressentit au même instant une douleur si vive à l'oreille, qu'il y porta involontairement la main en poussant un cri. Ajoutez que l'injustice que subit un autre homme vous révolte ; et remarquez la perfection des langues : ces sentiments, ces douleurs communiquées, je dirais presque contagieuses, s'appellent sympathie, compassion, souffrance avec, ou misère du cœur, miséricorde ! Et, en effet, ces expressions de la douleur mordent le cœur ; elles troublent les viscères, et c'est avec raison que, pour exprimer l'insensibilité morale d'un homme, on dit de lui qu'il n'a pas de cœur, qu'il n'a pas d'entrailles. Cette compassion, cette charité, s'adresse à tout ce qui souffre ; elle s'éveille partout où la douleur crie ; elle se manifeste par le succès toujours croissant de ces sociétés protectrices qui, à l'honneur de la civilisation, font une guerre sainte à tous les artisans de douleur.

Grâce à ces expressions, grâce à ces sympathies divines, le sentiment de l'humanité s'éveille et protége le monde. L'animal n'est ému que par les choses présentes ; mais l'intelligence n'a pas de limites, et les sympathies de l'homme embrassent l'univers ; et voilà comment, du nord au midi, de l'orient au couchant, du commencement à la fin de l'histoire, la force qui opprime, la force brutale est maudite, quand elle ne s'est pas faite la servante de l'éternelle justice.

Messieurs, en terminant cette conférence, trop longue sans doute, je devrais m'excuser d'avoir tenu si longtemps votre attention captive ; mais votre bienveillance m'a encouragé. Grâce à elle, en vous quittant, je pourrai peut-être, sans trop de présomption, emporter et *caresser* l'idée que les propositions qui vous ont été soumises ont été *goûtées* par votre intelligence.

RAPPORT SUR LES EXPÉRIENCES

RELATIVES A LA GÉNÉRATION SPONTANÉE.

Par M. BALARD (1).

La culture des sciences d'observation soulève des questions qui ne peuvent jamais recevoir de l'expérience une solution absolue, et de ce nombre se trouve celle de la génération spontanée. L'idée qu'un être vivant peut, dans les conditions actuelles, prendre naissance sans l'existence antérieure d'un autre être, vivant aussi, qui en a fourni le germe, a été débattue dans tous les temps, et comme rien n'abonde à l'égal des observations vagues et sans précision, les raisons déduites, en apparence du moins, de l'expérience directe, n'ont jamais manqué pour soutenir cette doctrine. Mais une étude plus sévère vient montrer que ces faits ont été mal observés, et les cas nouveaux où la matière semblait s'organiser d'elle-même rentrant alors dans la classe de ceux où l'existence d'un germe antérieur est évidente, la question semble disparaître de l'arène scientifique. Bientôt cependant elle se représente appuyée encore en apparence sur l'observation, mais portant cette fois sur des êtres de dimensions de plus en plus petites, et pour lesquelles nos moyens d'investigation sont incertains. Mais, d'un côté, l'habileté plus grande des observateurs ; de l'autre, les progrès dans la construction du microscope, font encore rentrer ces nouveaux faits dans la série des faits connus et ordinaires.

On conçoit qu'en procédant ainsi, la science doit fatalement arriver à un point où l'exiguïté des organismes observés devenue extrême, et le pouvoir grossissant de nos microscopes, dont nous

(1) La commission chargé de l'examen des expériences en question, se composait de MM. Flourens, Dumas, Brongniart, Milne Edwards et Balard.

sommes bien près d'avoir atteint la limite, étant à peine suffisant pour montrer dans leur état de plus grand développement les êtres sur lesquels on discute, nous resterons dans l'impuissance de voir les corps reproducteurs plus exigus qui peuvent leur avoir donné naissance ; et à moins que la science ne s'enrichisse de moyens plus puissants d'observation, tout nouveaux, et dont nous ne pouvons avoir aujourd'hui l'idée, la question arrivée à ce terme sortira du domaine des faits pour entrer dans celui de la discussion pure. Les uns, guidés par l'induction scientifique, concluront que la nature, toujours d'accord avec elle-même (*semper sibi consona*), procède dans ces organismes inconnus comme elle le fait pour ceux que nous pouvons observer ; d'autres, se fondant sur ce qu'à l'origine des choses la matière a été organisée sans germes antérieurs, penseront que cette puissance créatrice peut manifester encore ses effets dans les régions de l'infiniment petit dont l'accès nous est interdit, et qu'une opposition absolue dans leur mode de production sépare les êtres qu'il nous est possible d'étudier de ceux que l'exiguité de leurs dimensions soustrait pour toujours à nos observations. De là des discussions qui, aussi vieilles que le monde, doivent évidemment rester éternelles, et des opinions radicalement opposées, entre lesquelles l'Académie n'est pas appelée à faire de choix. Sa mission n'a jamais consisté à adopter telle ou telle doctrine, mais à contrôler les faits sur lesquels s'appuient les opinions diverses, et quand il s'en trouve d'une importance capitale qui, affirmés par les uns, sont niés par les autres, elle doit vérifier entre ces assertions opposées quelles sont celles qui, conformes à la vérité, méritent seules de servir d'élément à une discussion sérieuse.

Or, parmi les expériences dont les résultats sont représentés comme favorables ou contraires à la doctrine des générations spontanées, il en est une dont l'importance a frappé tous les esprits, et qui, d'un accord unanime, est regardée comme capitale.

Dans le mémoire publié par M. Pasteur, ce savant affirme qu'*il est toujours possible de prélever, en un lieu déterminé, un volume notable d'air ordinaire n'ayant subi aucune modification physique ou chimique, et tout à fait impropre néanmoins à provoquer*

une altération quelconque dans une liqueur éminemment putrescible.

MM. Pouchet, Joly et Musset, ont écrit à l'Académie que *ce résultat est erroné.*

M. Pasteur a porté à ces messieurs le défi de donner la preuve expérimentale de leurs assertions.

Ce défi a été accepté par MM. Pouchet, Joly et Musset, dans les termes que voici : *Si un seul de nos ballons demeure inaltéré,* disent MM. Joly et Musset, *nous avouerons loyalement notre défaite* (1).

M. Pouchet a accepté le même défi dans les termes suivants : *J'atteste que sur quelque lieu du globe où je prendrai un décimètre cube d'air, dès que je mettrai celui-ci en contact avec une liqueur putrescible renfermée dans des matras hermétiquement clos*, CONSTAMMENT *ceux-ci se rempliront d'organismes vivants* (2).

L'Académie, acceptant la mission de vider la question posée en ces termes, a nommé, dans sa séance du 4 janvier, une commission chargée de faire répéter en sa présence les expériences dont les résultats sont invoqués comme favorables ou contraires à la doctrine de la génération spontanée.

La commission, vers la fin de février, s'est donc mise en communication avec MM. Pouchet, Joly et Musset, en indiquant les premiers jours de mars comme ceux où pourraient commencer les expériences. Mais cette époque de l'année ne parut pas convenable à ces savants, qui soutiennent ce qu'on appelle généralement la doctrine de l'hétérogénie. Ils demandèrent que les expériences fussent remises aux jours chauds de l'été, la température encore faible du mois de mars et les variations qu'elle subit pouvant devenir une cause d'insuccès pour la manifestation des faits qu'ils se proposaient de reproduire devant la commission. Celle-ci n'attribuait certes aucune influence mystérieuse à la chaleur naturelle, la seule que MM. Pouchet, Joly et Musset, voulaient employer : elle pensait qu'une étuve chauffée par une source artificielle de chaleur présentait plus de garantie d'obte-

(1) *Comptes rendus*, t. LVII, p. 845.

(2) *Ibid.*, t. LVII, p. 902.

nir telle température qui serait nécessaire et de la maintenir constante pendant longtemps, mais elle crut devoir obtempérer au désir de MM. Pouchet, Joly et Musset, et ajourner les expériences projetées au mois de juin suivant.

Le 16 juin une première séance préparatoire réunit les membres de la commission, ainsi que M. Pasteur et MM. Pouchet, Joly et Musset; mais au bout de quelques instants il fut facile de s'assurer qu'elle ne pourrait amener aucun résultat; car, priés par la commission d'indiquer ce qui était nécessaire pour répéter les expériences en vases clos qu'ils opposaient à celles de M. Pasteur, les trois savants partisans de l'hétérogénie déclarèrent qu'ils ne s'étaient pas déplacés pour faire les expériences de M. Pasteur, mais les leurs propres.

Aux demandes de la commission pour savoir quelles étaient parmi ces expériences celles qui leur paraissaient les plus importantes et qui, dans leur pensée, étaient tout à fait décisives, *cruciales* en un mot, selon l'expression consacrée, ils répondirent par un programme d'observations et d'expériences rangées par ordre d'importance. Il a été lu à l'Académie, qui a vu que l'expérience capitale dont nous avons parlé, et sur le résultat de laquelle ces savants avaient porté un jugement si précis, ne figurait qu'au dernier rang.

La commission, convaincue qu'en suivant cette voie elle ne trouverait, au bout de laborieuses recherches, que des faits vagues et mal déterminés, source nouvelle de doutes et de discussions; résolue, pour répondre au vœu de l'Académie, de rester dans le domaine de ceux qui sont observables avec certitude et dont le plus important avait donné lieu au débat, fit parvenir à MM. Pouchet, Joly et Musset, une note indiquant la marche qu'elle prétendait suivre, et qui fut communiquée à l'Académie dans la séance d'après. On lisait dans cette note :

L'Académie, en nommant, dans sa séance du 4 janvier, une commission pour répéter en sa présence les expériences dont les résultats sont invoqués comme favorables ou contraires à la doctrine des générations spontanées, a eu surtout pour but de connaître la vérité entre les deux assertions précises et contradictoires qui ont

été émises devant elle. C'est aussi celles que la commission désire élucider en premier lieu. Décidée à procéder dans cette étude, EXPÉRIENCES PAR EXPÉRIENCES BIEN CARACTÉRISÉES, *en faisant successivement connaître à l'Académie les résultats qu'elle aura constatés, elle désire répéter d'abord celle qui, devenue propre aux deux parties qui l'ont exécutée l'une et l'autre avec des résultats différents, est réputée par chacune d'elles comme également probante.* Suivaient ensuite quelques observations indiquant que les expériences seraient faites au laboratoire de chimie du Muséum d'histoire naturelle; que chacune des parties opérerait avec trois séries de vingt ballons chacune, M. Pasteur avec la liqueur dont il a coutume de faire usage, MM. Pouchet, Joly et Musset avec une infusion de foin, liquide dont ils s'étaient servis dans leurs expériences faites à Toulouse et sur la Maladetta, pourvu qu'il fût établi que cette infusion conservait sa limpidité absolue et en pouvait, par un phénomène d'oxydation chimique, donner lieu à la formation d'un précipité susceptible de rendre les observations microscopiques moins probantes.

Comme MM. Pouchet, Joly et Musset avaient répondu à cette note en présentant à l'Académie leur propre programme, dans la voie duquel aucun membre de la Commission n'aurait voulu s'engager, le regardant comme tout à fait incapable d'amener un résultat net et à l'abri de la discussion, elle fut agréablement surprise en voyant les trois savants partisans de l'hétérogénie exacts au rendez-vous qui avait été donné au Muséum d'histoire naturelle pour le mardi suivant, le 22 juin.

M. Pasteur présenta d'abord à la Commission et à ses antagonistes trois ballons remplis d'air en 1860 sur le Montanvert et contenant de l'eau de levûre, liqueur fermentescible sur laquelle il opère ordinairement. De l'aveu de tous, la transparence était parfaite et rien d'organique ne s'était développé. Mais ces ballons contenaient-ils de l'oxygène? La pointe de l'un d'eux fut cassée sous le mercure, et l'analyse de l'air qu'il contenait, faite par l'introduction de la potasse d'abord et de l'acide pyrogallique ensuite, montra à la fois qu'il ne contenait pas d'acide carbonique, et qu'il renfermait, comme l'air normal, 21 pour 100

d'oxygène. Dès lors, le liquide fermentescible qu'il contenait était resté près de quatre ans au contact de l'air, sans absorber une quantité appréciable d'oxygène.

Il n'était rentré dans ce ballon que du mercure provenant du fond de la cuve, et la liqueur en est restée inaltérée. Un autre ballon, non ouvert, qui est sous les yeux de l'Académie, conserve sa limpidité parfaite. Un troisième ballon fut cassé à son goulot, de manière que son col maintenu vertical présentât à l'air une ouverture moindre que 1 centimètre carré. Le samedi 25 il s'y manifestait déjà cinq flocons d'un mycélium lâche qui s'est considérablement développé plus tard.

Ainsi pour terminer ce qui est relatif à cette expérience, en admettant que les ballons présentés par M. Pasteur ont été remplis d'air en 1860, ce qui n'est l'objet d'un doute pour personne, il est bien établi que l'eau de levûre peut rester près de quatre ans en contact avec l'oxygène de l'air, à une température d'environ 25 degrés maintenue constante, sans qu'il s'y développe le moindre organisme, et sans que l'air avec lequel cette matière organique est en contact éprouve la moindre altération. A ce ballon unique, que MM. Joly et Musset regardaient comme suffisant pour les convaincre, M. Pasteur en aurait pu ajouter bien d'autres, car les 73 vases de ce genre qu'il a rapportés du Montanvert et du Jura lui ont permis, tout en expérimentant lui-même sur un grand nombre d'entre eux, d'en réserver pour les observations ultérieures un nombre plus grand encore, qui, comme celui que nous avons l'honneur de présenter à l'Académie, sont aussi restés inaltérés.

M. Pasteur, en présence des membres de la Commission et de MM. Pouchet, Joly et Musset, se mit ensuite en mesure de remplir les 60 ballons sur lesquels devaient porter ses propres expériences, de la liqueur fermentescible qu'il avait préparée en faisant une décoction de 100 grammes de levûre par litre d'eau. Chacun de ces ballons, de 250 à 300 centimètres cubes, fut rempli, au tiers environ, de ce liquide limpide contenu dans un grand flacon, dont le maniement seul donnait lieu à une fréquente agitation. Le col de ces ballons fut étiré à la lampe en tube très-

étroit, et le liquide qu'ils contenaient maintenu à l'ébullition pendant un temps sensiblement égal, deux minutes environ, après quoi chacun d'eux fut immédiatement fermé à la lampe. Il en resta 56 ayant résisté sans se casser à ces différentes opérations. Quatre autres ballons furent remplis du même liquide, mais leur col fut effilé, contourné et laissé ouvert; ces ballons furent aussi soumis à l'ébullition pendant deux minutes et abandonnés à eux-mêmes.

Dans le cas où MM. Pouchet, Joly et Musset n'auraient pas été convaincus par l'examen fait sous leurs yeux des ballons provenant du Montanvert, la Commission pensait qu'ils s'étaient mis en mesure d'opérer parallèlement avec le liquide fermentescible dont ils avaient coutume de se servir. Cependant, le temps qu'elle voulait n'employer qu'à l'observation des faits, ce qu'elle regardait comme la seule mission qu'elle eût à remplir, s'écoulait en discussions générales et vaines sur le programme suivi et sur la convenance, que la Commission ne pouvait admettre, d'adopter pour ces expériences l'ordre indiqué par MM. Pouchet, Joly et Musset. Cet ordre, il est nécessaire de le rappeler, écartant l'objet du débat dont l'Académie nous avait saisis, plaçait au premier rang des expériences telles que celles-ci : analyse microscopique de l'air de l'amphithéâtre où nous opérions, analyse microscopique d'un litre de bière, etc., études dont il suffit d'énoncer l'indication pour que les personnes accoutumées au maniement du microscope en comprennent l'insoluble difficulté. Aussi la Commission se refusa-t-elle de nouveau à les suivre sur un terrain qui ne pouvait fournir aucun résultat. Pressés de conclure, ces messieurs, après s'être retirés et concertés ensemble, déclarèrent à la Commission que puisqu'elle ne voulait faire *qu'une expérience*, ils se retiraient du débat. En vain votre Commission, à plusieurs reprises, s'en référant au texte de sa note, essaya-t-elle de montrer qu'en déclarant qu'elle voulait procéder *expériences par expériences bien caractérisées*, elle n'avait pas annoncé l'intention de se borner à une seule, mais que ne pouvant les exécuter toutes à la fois, forcée d'adopter un ordre et de faire un choix, elle avait naturellement assigné le premier rang à celle que l'Académie avait en vue en nommant la Commission, qui constituait l'objet même

du dissentiment, et qui d'ailleurs lui paraissait la plus importante. Le reproche adressé à la Commision, de ne vouloir faire qu'une expérience, ayant été, malgré nos affirmations contraires, reproduit à plusieurs reprises, et la réponse réitérée et de plus en plus accentuée de la Commission étant restée sans effet, elle fut obligée d'admettre qu'on était décidé à ne pas la comprendre. Toute discussion cessa. MM. Pouchet, Joly et Musset, renonçant à exécuter les expériences pour lesquelles surtout ils avaient été invités à se rendre à Paris, se retirèrent, et celle qui était commencée dut être continuée par M. Pasteur en présence des membres seuls de la Commission.

Le col des ballons préparés fut brisé par M. Pasteur avec toutes les précautions qu'il a recommandées comme indispensables, et qui plus d'une fois ont dû être négligées par d'autres expérimentateurs comme excessives et inutiles, telles que chauffage à la flamme de la partie effilée des ballons, chauffage des pinces qui servent à leur rupture, éloignement aussi grand que possible du corps de l'opérateur, etc., etc.

On y fit ainsi entrer de l'air pris à l'intérieur du grand amphithéâtre du Muséum, sur les gradins élevés, et les tubes effilés furent ensuite fermés avec l'éolipyle. On constata que le vase portant le n° 19 ne fit pas entendre le sifflement annonçant que l'air y rentrait avec une grande vitesse, ce qui indiquait qu'il avait été mal fermé en premier lieu. Il a été laissé dans cet état, sans le fermer de nouveau. Nous désignerons ces premiers vases par *ballons de la première série*. Dix-neuf autres de ces ballons furent ouverts à l'extérieur, sur le point le plus élevé du dôme de l'amphithéâtre, et fermés de nouveau comme les précédents. Ces ballons ont été désignés sous le nom collectif de *ballons de la deuxième série.*

Comme, pendant l'ouverture de ces ballons, le vent était fort et traversait Paris, la Commission, pour varier les conditions de la prise d'air, et convaincue d'ailleurs qu'on ne se fait pas une idée juste de la dissémination des séminules organisées dans l'air pris au milieu des villes et dans l'air récolté au voisinage des végétaux vivants ou de leurs débris, crut convenable d'opérer à la

campagne. Dix-huit ballons constituant la troisième série furent ouverts et fermés à Bellevue, au milieu d'un gazon, sous un massif de grands peupliers de l'habitation de l'un de nous.

Ces trois séries de ballons furent alors placées dans une armoire du Muséum fermée par un simple grillage, de telle sorte que les résultats généraux de l'expérience pouvaient ainsi être appréciés par tous ceux qui y avaient accès.

On plaça dans les mêmes conditions les quatre ballons à col effilé, contourné et ouvert, ainsi que trois verres à expérience remplis de la liqueur limpide qu'avait employée M. Pasteur. Dès le lendemain, le liquide de ces trois verres, déjà troublé, indiquait la présence de myriades de Bactéries. L'observation au microscope en démontra l'existence à la Commission trois jours plus tard. L'aspect louche de la liqueur contrastait, le 23 juin, avec la transparence parfaite du liquide contenu dans les ballons.

L'examen de ces ballons fut fait par la Commission à différentes époques ; les tableaux suivants résument d'une manière synoptique les changements qu'elle a constatés.

Numéros des ballons.	25 JUIN.	28 JUIN.	2 JUILLET.	5 JUILLET.	20 JUILLET.	NOVEMBRE.
Résultats observés dans l'examen fait par la Commission des ballons de la 2e série.						
1.	» *	»	»	»	»	»
2.	»	»	»	»	»	»
3.	»	»	»	»	»	»
4.	»	»	»	»	»	»
5.	»	»	Mycélium.	Moisiss. abondantes.	Sporanges développés.	Végétat. abondante.
6.	»	»	»	»	»	»
7.	»	»	»	»	»	»
8.	»	»	»	»	»	»
9.	»	»	»	»	»	»
10.	»	»	»	»	»	»
11.	»	»	»	»	»	»
12.	»	»	Mycélium.	Moisissures.	Sporanges développés.	Végétat. abondante.
13.	»	»	»	»	»	»
14.	Mycélium.	Développement du mycélium.	Mycélium très-développé.	Moisissures.	Sporanges développés.	Végétat. abondante.
15.	»	»	»	»	»	»
16.	»	»	Mycélium naissant.	Moisiss. abondantes.	Moisissures.	Végétat. abondante.
17.	»	»	»	»	»	»
18.	»	»	»	»	»	»
19 **.	»	»	Mycélium naissant.	Moisiss. abondantes.	Moisiss. abondantes.	Végétat. abondante.

* Les guillemets signifient que le liquide est resté limpide.
** Vase dont l'effilure s'était cassée.

Numéros des ballons.	25 JUIN.	28 JUIN.	2 JUILLET.	5 JUILLET.	20 JUILLET.	NOVEMBRE.
Résultats observés dans l'examen fait par la Commission des ballons de la 2e série.						
1.	»	»	»	»	»	»
2.	»	»	»	»	»	»
3.	»	»	»	»	»	»
4.	»	»	»	»	»	Torula.
5.	»	»	»	»	»	»
6.	»	»	»	»	»	»
7.	»	»	»	»	»	»
8.	»	»	»	»	»	Moisiss. abondantes.
9.	»	»	»	»	»	»
10.	»	»	»	»	»	»
11.	»	»	»	»	»	»
12.	»	»	»	»	»	»
13.	»	»	»	»	»	»
14.	»	»	»	»	»	Débris de Vibrions. Pas de moisissures.
15.	»	»	»	»	Moisissures en boule.	Moisiss. abondantes.
16.	»	»	Mycélium.	Mycélium plus étendu.	Moisiss. très-développées.	Moisiss. abondantes.
17.	»	»	»	»	»	»
18.	»	»	»	»	»	Moisiss. abondantes.
19.	»	»	»	»	»	»
Résultats observés dans l'examen fait par la Commission des ballons de la 3e série.						
1.	»	Mycélium.	Mycélium.	Végétation avec sporanges.	Végétation.	Végétation.
2.	Deux mycéliums différents.	Mycélium.	Mycélium.	Végétation avec sporanges.	Végétation.	Végétation.
3.	»	»	»	»	»	Végétation.
4.	»	»	»	»	Petite moisissure en boule.	Végétation avec sporanges.
5.	Mycélium naissant.	Mycélium.	Mycélium.	Végétation avec sporanges.	Végétation.	Végétation.
6*.	»	»	Mycélium.	»	»	»
7.	»	Mycélium.	»	Mycélium.	Végétation avec sporanges.	Végétation.
8.	»	»	Le liquide se trouble.	Trouble.	Trouble.	Trouble.
9.	»	»	»	»	Mycélium.	Végétation.
10.	Mycélium lâche et torula.	Dépôt abondant trouble.	Trouble et dépôt.	Trouble.	Trouble.	Trouble.
11.	»	Mycélium.	Mycélium développé.	Trouble.	Trouble.	Trouble.
12.	»	Mycélium.	»	Trouble et moisissures.	Trouble et moisissures.	Trouble.
13.	Trouble produit par bactéries.	»	»	Trouble.	Trouble.	Végétation.
14.	»	Mycélium.	Mycélium développé.	Mycélium développé.	Végétation avec sporanges.	Trouble et végétation.
15.	»	»	»	»	»	Végétation.
16.	»	»	»	»	»	»
17.	»	»	»	Trouble et végétation.	Trouble et végétation.	Trouble et végétation.
18.	»	Mycélium.	Mycélium plus développé.	Trouble et mycélium.	Trouble et végétation.	Trouble et végétation.

* Ce ballon avait été mal fermé.

Leur inspection suffit pour montrer que si dans le cours d'un

mois on voit apparaître la plus grande partie des phénomènes qui doivent se produire dans un laps de temps indéfini, il est cependant quelques cas, en petit nombre il est vrai, où de nouveaux développements organiques se manifestent après ce délai (1).

Sur 19 ballons de la première série, remplis d'air pris dans l'amphithéâtre, il n'en est que 5 dans lesquels il se soit manifesté quelques développements organiques; 14 sont restés intacts.

La deuxième série de ballons pleins d'air pris sur le dôme de l'amphithéâtre, nous en offre 13 restés sans altération, tandis que 6 seulement ont donné naissance à des êtres vivants.

Mais la proportion change notablement dans les ballons remplis d'air à Bellevue : sur 18 de ces vases, 16 ont été altérés.

En envisageant les germes comme la cause des développements produits dans les ballons objets de nos essais, on pouvait être porté à penser que près d'une prairie, sous des arbres, au milieu de ces sources nombreuses de production et de dissémination des séminules de tout genre, l'air en serait plus chargé qu'au sein des villes elles-mêmes, et, ainsi qu'on vient de le voir, les résultats de nos expériences sont en accord avec cette supposition.

Il est aussi à noter que la nature des développements organiques a varié également dans les circonstances où nous nous sommes placés. Il ne s'est développé que des moisissures dans les ballons de la première et de la deuxième série qui ont subi quelque altération; tandis que parmi ceux qui ont été remplis d'air à Bellevue, il y en avait 7 sur 16 où s'étaient développés des animalcules infusoires dont le mouvement au milieu du liquide en troublait la transparence.

On comprendra que la Commission ne soit pas autorisée à conclure cependant que le fait qu'elle a observé doive être con–

(1) Il n'est pas inutile de remarquer que l'époque de l'apparition des organismes dans les ballons en expérience n'est pas toujours facile à bien préciser. Il arrive quelquefois que ces organismes, particulièrement les moisissures, naissent sur les parois mêmes du col des ballons, sous la forme d'un *mycelium* extrêmement grêle. Une observation très-attentive faite à la loupe permet seule de les distinguer. Dans ce cas, le liquide de ce ballon peut rester longtemps inaltéré; il ne commence à l'être que lorsqu'une portion du mycélium se détache et tombe.

sidéré comme général. Elle se borne à le signaler aux observateurs comme un objet digne de toute leur attention et de nature à fournir sur les propriétés de l'air et sur la constitution de l'atmosphère, au point de vue de l'hygiène, des notions qui ont échappé jusqu'ici aux recherches dirigées par les procédés eudiométriques connus.

Les quatre ballons à col effilé et contourné restés ouverts n'avaient, le 25 juillet, éprouvé aucune altération. Pour suivre plus aisément pendant les vacances les changements qu'ils pourraient éprouver, ils furent transportés dans le cabinet de M. Edwards; ils sont tous restés inaltérés jusqu'aujourd'hui, ainsi que l'Académie peut s'en convaincre par l'inspection de ces vases que nous plaçons sous ses yeux.

Il convient de faire remarquer que ces ballons ayant été laissés à l'air libre dans des conditions où la température du jour et de la nuit présentait de notables différences, l'air atmosphérique s'est renouvelé à diverses reprises dans l'intérieur de ces vases sans amener cependant d'altération. En admettant que chacun de ces ballons contenait 200 centimètres cubes d'air et que la température de la nuit au jour a varié de 10 degrés, ce qui est probable, pendant l'intervalle de sept mois, on peut déduire d'un calcul approximatif qu'il est rentré dans le ballon 1 1/2 litre d'air, et que l'atmosphère du vase s'est ainsi renouvelée plus de sept fois dans le cours de l'expérience. Mais cet air, ainsi que celui qui s'introduit dans le ballon quand on interrompt l'ébullition du liquide qu'il renferme, y est entré avec lenteur au lieu d'y pénétrer d'une manière violente, comme cela arrive quand on casse la pointe de ceux où la condensation de la vapeur a produit le vide. Cette lenteur de mouvement a pu laisser déposer dans le tube très-étroit et diversement infléchi les matières qui communiquent à l'air pris dans certaines conditions la faculté de développer des êtres vivants.

Pour s'assurer s'il en était réellement ainsi, la Commission a fait l'expérience suivante. L'extrémité de l'un des ballons à col sinueux, conservé depuis trois ans par M. Pasteur, fut fermée à la lampe. Le ballon fut ensuite violemment secoué, de manière que

le liquide vînt mouiller quelques-unes des parties contournées du tube. Deux jours après, il s'était manifesté dans le ballon, et surtout dans le tube, des organismes nombreux: ce ballon est également sous les yeux de l'Académie.

En résumé, les faits observés par M. Pasteur, et contestés par MM. Pouchet, Joly et Musset, sont de la plus parfaite exactitude.

Des liqueurs fermentescibles peuvent rester, soit au contact de l'air souvent renouvelé, sans s'altérer, et quand sous l'influence de ce fluide il s'y développe des organismes vivants, ce n'est pas à ses éléments gazeux qu'il faut attribuer ce développement, mais à des particules solides dont on peut le dépouiller par des moyens divers, ainsi que M. Pasteur l'avait affirmé.

Après avoir terminé les expériences relatives à l'eau de levûre employée comme liquide fermentescible, la Commission aurait pu considérer sa mission comme terminée. Cependant elle a voulu aller plus loin, et, quoique privée du concours de MM. Pouchet, Joly et Musset, elle a voulu examiner ce qui se passe avec l'eau de foin, liqueur qui avait été indiquée par ces messieurs comme ayant servi dans leurs expériences, et qui, d'après les recherches récentes de notre savant collègue M. Coste, nous semble mériter un examen particulier.

Des essais préparatoires ont été faits en conséquence par la Commission comparativement avec l'eau de foin et l'eau de levûre ; mais la saison indiquée comme favorable, ou indispensable même au succès, était déjà passée, et quoique nous eussions observé des faits qui seraient venus confirmer ceux dont il a été rendu compte précédemment, il nous a paru, avant de les exposer avec détail à l'Académie et d'en tirer les conclusions, qu'il était nécessaire de les reproduire dans la saison même qui est réputée la plus favorable par les défenseurs de l'hétérogénie pour le succès de leurs expériences.

La Commission en a donc ajourné au printemps et à l'été prochain l'examen définitif, et elle aura l'honneur d'en soumettre les résultats à l'Académie dans un second rapport, si elle veut bien l'autoriser à suivre cette marche.

NOTE

SUR UN CRUSTACÉ DÉCRIT COMME FOSSILE

ET QUI VIT ENCORE AUJOURD'HUI DANS L'OCÉAN INDIEN,

Par M. ALPHONSE MILNE EDWARDS.

Le Muséum d'histoire naturelle a reçu dernièrement, de M. Grandidier, un Crustacé pêché au milieu des rochers qui continuent dans la mer les côtes de Zanzibar, et très-remarquable par ce fait que, jusqu'à présent, il n'avait été rencontré qu'à l'état fossile ou au moins subfossile. C'est l'*Ixa Edwardsii* décrite, en 1858, par M. Lucas (1), d'après une carapace pétrifiée et assez bien conservée, que ce savant entomologiste avait trouvé à acheter chez un marchand de curiosités de Marseille, sans indication de provenance.

Le genre *Ixa*, très-peu nombreux en espèces, se reconnaît au premier coup d'œil par les prolongements plus ou moins cylindriques qui existent de chaque côté de la carapace, et qui atteignent presque l'extrémité des pattes. La première *Ixa* fut décrite et figurée par Herbst sous le nom de *Cancer cylindricus ;* elle est très-remarquable par l'existence de deux cannelures très-profondes qui séparent les régions médianes de la carapace des régions latérales.

Leach fit connaître une nouvelle espèce de ce genre, l'*Ixa inermis* (2), dont la provenance était inconnue, mais dont les cannelures de la carapace paraissaient moins profondes. Adams et White crurent trouver une nouvelle forme spécifique dans une *Ixa* des îles Philippines, qu'ils désignèrent sous le nom

(1) Lucas, *Note monographique sur le genre Ixa* (*Annales de la Société entomologique de France,* 3e série, 1858, t. VI, p. 184, pl. 4, fig. 3).

(2) Leach, *Zool. Miscell.,* t. III, p. 26, pl. 129, fig. 2.

d'*Ixa megaspis* (1). M. Th. Bell reprit l'étude de ces différentes espèces (2); il compara soigneusement entre eux les individus types déposés au Musée britannique, et il reconnut que ce que l'on avait pris pour des différences spécifiques devait être considéré comme l'expression de variations individuelles d'un seul et même type. La forme et les dimensions des prolongements latéraux de la carapace varient beaucoup : tantôt ils sont cylindriques, tantôt coniques; ils se dirigent ou directement en dehors, ou un peu en avant, ou légèrement en arrière; ils se terminent quelquefois par une petite pointe qui, dans certaines circonstances, peut manquer. La profondeur des sillons de la carapace, la grosseur des granulations, présentent quelquefois de notables différences. L'*Ixa inermis* de Leach ne paraît être qu'un vieil individu de l'*Ixa cylindrica*.

Ce curieux groupe de Leucosiens ne se composait donc en réalité que d'une seule espèce, lorsque M. Lucas décrivit l'*Ixa Edwardsii* d'après une carapace fossile. Comme les autres espèces du même genre, elle présentait de chaque côté du corps un long prolongement conique et terminé par une pointe aiguë. Les régions de la carapace étaient séparées par des sillons peu profonds, et le bord postérieur de ce bouclier céphalo-thoracique présentait de chaque côté, en arrière, un tubercule arrondi. Cette carapace, dont le plastron sternal était brisé, se trouvait à moitié remplie par une roche très-dure formée de grains siliceux réunis par un ciment calcaire, et analogue à ces couches qui paraissent se former aujourd'hui sur les côtes de l'océan Indien, depuis la mer Rouge, où M. L. Vaillant y a trouvé des Tridacnes et d'autres coquilles récentes, jusqu'à Manille et en Chine. Cette *Ixa* provenait probablement de ces mêmes assises.

L'exemplaire recueilli vivant par M. Grandidier est remarquable par sa taille et sa belle conservation; il présente l'identité la plus parfaite avec celui que M. Lucas a fait connaître, et

(1) Adams et White, *Voyage of the Samarang* (*Zoolog.*), Crust., p. 55, pl. 12.

(2) Th. Bell, *Monograph. of the Leucosiadæ* (*Transact. of the Linn. Soc.*, 1855, t. XXI, p. 311).

l'on peut compléter les caractères de cette espèce dont la carapace seule était connue jusqu'à présent.

Ainsi que l'indiquent les pièces de la bouche, les antennes, etc., c'est bien dans le genre *Ixa* qu'elle doit prendre place. Le palpe des pattes-mâchoires externes est large ; il présente une extrémité arrondie comme celui de l'*Ixa cylindrica*, et n'atteint pas la portion interne de ces mâchoires : en cela, il diffère de ce qui se voit dans le genre *Arcania*, où le palpe égale presque la branche interne. Les pattes sont grêles et filiformes ; les doigts des pinces de celles de la première paire sont longs et se touchent dans toute leur étendue ; la portion palmaire, très-grêle à son extrémité, se grossit en arrière, et s'articule avec l'avant-bras, de façon à n'exécuter que des mouvements de bas en haut ; il en est de même pour l'articulation de l'épaule avec la carapace. Les pattes des trois premières paires sont grêles et à peu de chose près de la même longueur ; celles de la cinquième paire sont un peu plus courtes.

Dans la figure qui accompagne le mémoire de M. Lucas, les tubercules qui couvrent la carapace sont tous à peu près de la même grosseur et équidistants. Cette disposition n'existe pas en réalité : les expansions latérales du bouclier céphalo-thoracique, les bords latéro-antérieurs et le lobe postérieur de la région cardiaque, portent des tubercules gros et serrés ; mais sur les autres parties du corps on ne trouve plus que des granulations beaucoup plus fines, cantonnées sur les points les plus saillants des divers lobes ; les portions interrégionnaires sont complétement lisses.

L'abdomen du mâle est étroit, triangulaire, effilé, orné de quelques tubercules, et se compose de cinq articles, les troisième, quatrième et cinquième anneaux s'étant soudés entre eux.

La couleur de cette espèce est d'un blanc rosé.

Il importe de remarquer que la seconde espèce du genre *Ixa* vit aussi dans les mers actuelles, et se rencontre dans les alluvions récentes ou peut-être quaternaires de l'océan Indien ; en effet, l'*Ixa cylindrica* a été trouvée dans ces couches, et on l'a également recueillie au milieu des récifs qui avoisinent l'île Maurice.

Les couches quaternaires de Sicile nous ont d'ailleurs fourni

plusieurs espèces identiques avec celles qui habitent aujourd'hui la Méditerranée : j'y ai déjà signalé l'existence du *Maia squinado*, de la *Lissa chiragra*, du *Xantho floridus*, du *Gonoplax rhomboides*, de la *Calappa granulata*, et d'un Leucosien, l'*Ilia nucleus*. Enfin, une espèce de Portunien, très-commune sur les côtes de l'océan Indien, depuis la mer Rouge jusqu'en Océanie, que Forskäl a fait connaître sous le nom de *Cancer serratus*, et dont Dehaan a formé le genre *Scylla*, se trouve fréquemment dans les alluvions récentes ou quaternaires que l'on a signalées à Tranquebar, dans la presqu'île de Malacca, sur les côtes de la Chine, du Japon et des îles Philippines. Desmarest ne reconnut pas l'identité de ce fossile avec l'espèce vivante, et il le désigna sous le nom de *Portunus leucodon*. Cette dénomination fut conservée par M. Reuss, qui, dans son beau travail sur les Crustacés fossiles, fit représenter plusieurs échantillons de cette espèce, qu'il rangeait dans le genre *Lupa*, ainsi que l'avait proposé, en 1834, M. Milne Edwards.

Récemment j'ai pu me convaincre, à la suite de l'examen d'un grand nombre de ces Crabes pétrifiés, et par une comparaison minutieuse avec la *Scylla serrata* vivante, qu'il y avait identité parfaite, et que le nom spécifique de *Portunus leucodon*, introduit dans la science par Desmarest, devait être définitivement rayé des cadres méthodiques.

Il est possible que, lorsqu'on aura étudié d'une façon plus complète les Crustacés des alluvions de l'océan Indien dont on connaît déjà un grand nombre, lorsqu'on aura réuni des matériaux plus importants sur la faune carcinologique qui habite aujourd'hui les mêmes contrées, on vienne à reconnaître que beaucoup d'espèces que l'on avait crues disparues existent encore dans nos mers.

SUR LES ABEILLES HERMAPHRODITES,

Par M. C. Th. de SIEBOLD (1).

On a reconnu il y a quatre ans, grâce à la clairvoyance d'un très-habile apiculteur, M. Eugster (de Constance), l'apparition nombreuse d'Abeilles hermaphrodites dans une de ses ruches Dzierzon garnie d'Abeilles italiennes. M. Eugster avait su apprécier immédiatement l'intérêt qu'offraient pour la science tant d'Abeilles hermaphrodites, si elles pouvaient être l'objet de recherches de la part d'un naturaliste familiarisé avec la dissection des insectes. J'avais déclaré aussitôt avec joie l'intention de faire valoir autant que possible ce sujet si intéressant par une étude anatomique et microscopique.

Ces recherches ne purent fournir l'année dernière que des résultats très-insuffisants ; car, à la fin de l'été, j'avais eu seulement l'occasion, pendant un long séjour à Berchtesgaden, de soumettre à un examen peu complet des Abeilles hermaphrodites desséchées ou conservées dans l'esprit-de-vin. Pourtant ces insectes avaient excité mon intérêt à un si haut degré, que je ne pouvais y renoncer, et la précieuse ruche ayant heureusement passé l'hiver et continué cette année à produire des hermaphrodites en masse, je me rendis deux fois à Constance, en mai et en août, afin de pouvoir entreprendre sur place les recherches microscopiques nécessaires, avec des Abeilles hermaphrodites toutes fraîches. De cette manière, plus de deux cents Abeilles hermaphrodites de cette remarquable ruche de M. Eugster me sont passées par les mains, et je dois affirmer qu'aucune recherche n'a plus captivé mon attention et mon intérêt que l'observation de ces Abeilles hermaphrodites de Constance.

(1) Siebold und Kölliker's *Zeitschrift für wissenchaftliche Zoologie*, Bd. XIV, p. 73 (1864). Trad. par M. E. Blanchard.

Ce n'est pas mon intention de rapporter ici les résultats spéciaux de ces observations, que je réserve pour une autre circonstance ; je me propose actuellement d'appeler toute l'attention sur cet important objet pour la théorie et la pratique de l'apiculture, car seulement par des observations répétées, par un examen attentif, par la comparaison des rapports sous lesquels la production des hermaphrodites s'effectue dans une ruche, on réussira à jeter quelque lumière sur les causes et la condition de cette merveilleuse apparition. Il ne faut pas s'attendre, à cet égard, que je puisse expliquer comment se produisent ces hermaphrodites. Pour répondre à cette question, bien des recherches devront encore être poursuivies, et peut-être doit-on se demander s'il arrivera jamais à l'esprit humain de pénétrer dans toute leur étendue et tous leurs détails les conditions de reproduction, la partie la plus difficile de l'histoire naturelle.

Je ne puis ici que rapporter le fait dont je ne saurais trop m'étonner , comment, au commencement de ce siècle, à une époque où l'apiculture manquait encore d'une direction rationnelle, un éducateur d'Abeilles distingué de la Saxe, le maître d'école Lukas, qui avait eu l'occasion d'observer de semblables Abeilles hermaphrodites, se trouva récompensé de ses observations, car il dut voir tourner en moqueries, comme un mensonge et un misérable bavardage, sa description des Abeilles hermaphrodites ou des *Bourdons à aiguillon,* ainsi qu'il les appelait (1), en s'appuyant sur une vérité. Ce qui est pire, c'est la condamnation que le pasteur wurtembergeois Wurster lança dans le monde sur la fausse doctrine de Lukas, par la raison que jusqu'à présent il n'avait été question des Abeilles hermaphrodites dans aucun ouvrage. Busch, dans son livre bien connu sur les Abeilles, parle seulement en passant des prétendus Bourdons à aiguillon découverts par Lukas, individus dont le corps doit être composé en parties d'articles de mâles ou de Bourdons et en partie d'articles d'ouvrières, comme d'une vieille *curiosité* à peine digne

(1) Voy. Laubender, *Quelques remarques sur les Bourdons à aiguillon nouvellement découverts*, par M. l'instituteur Lukas, in *Okonomische Hefte*, Bd. XVII. November Heft, 1801, p. 429.

d'une mention historique. Dans les traités d'apiculture plus récents de Dzierzon et de von Berlepsch, nos plus grandes autorités, ces Abeilles hermaphrodites ne sont mentionnées en aucune façon.

Dans ces dernières années, il a été question çà et là d'observations isolées faites récemment sur les Abeilles hermaphrodites. Une de ces Abeilles a été disséquée par le docteur Dönhoff, auquel l'insecte avait été envoyé par Walter, de Ohlau (1); un autre hermaphrodite a été décrit par le même, qui l'avait reçu de Wittenhagen, de Stettin (2). Le professeur Menzel, de Zurich, qui a publié les premières indications sur les Abeilles hermaphrodites de M. Eugster (3), a décrit en même temps un hermaphrodite qui lui avait été adressé par M. Märki d'Aargau (4). Menzel a examiné trente hermaphrodites, dont huit vivants provenant des ruches de M. Eugster (5).

Les résultats des nombreuses dissections que j'ai exécutées (j'ai devant moi les procès-verbaux relatifs à quatre-vingt-sept Abeilles hermaphrodites disséquées) ne s'accordent pas avec les recherches de Dönhoff et de Menzel. Le docteur Dönhoff a trouvé dans l'hermaphrodite qu'il a ouvert un appareil génital mâle complet, et Menzel a vu les organes de la génération atrophiés chez tous les hermaphrodites qu'il a étudiés anatomiquement. Ce dernier a fait ressortir comme particulièrement digne de remarque, que, dans tous les cas qu'il a observés, ces organes, aussi bien à l'intérieur qu'à l'extérieur, étaient conformés d'après un type, et n'ont jamais paru être hermaphrodites. Au contraire, j'ai trouvé tout de suite, dans les Abeilles hermaphrodites que j'ai disséquées non-seulement un mélange de ces organes qui, sous aucun rapport, ne peuvent avoir une fonction sexuelle, mais j'ai

(1) *Die Bienenzeitung*, 1860, nos 15, p. 174.

(2) *Ibid.*, 1860, nos 18 et 19, p. 209, et 1861, nos 11 et 12, p. 119

(3) *Ibid.*, 1862, n° 15, p. 167, et nos 17 et 18, p. 186.

(4) *Ibid.*, 1861, n° 8, p. 91.

(5) *Sur les rapports sexuels des Abeilles en général et sur la fécondation de la reine; sur la parthénogenèse et la formation d'hermaphrodites en particulier* (*Mittheilungen der Schweizerischen entomologischen Gesellschaft*, 1862, p. 26).

reconnu aussi très-souvent un entremêlement des organes génitaux mâles et femelles, aussi loin que va le développement de ces organes chez les ouvrières.

La fusion n'appartient pas exclusivement aux parties génitales ; elle se manifeste à l'égard des yeux simples et des yeux composés, des antennes, des mandibules, sans compter l'aspect des autres pièces de la bouche, de la lèvre supérieure, et en outre des jambes et des segments de l'abdomen, qui, sous le rapport de la grosseur, de la forme, de la couleur et de la villosité, sont conformés d'après un type tout particulier et très-différent chez les *Bourdons* et les *ouvrières*. J'ai vu le mélange de ces organes, je le répète, tantôt sur la moitié antérieure, tantôt sur la moitié postérieure du corps, tantôt étendu à tout le corps, tantôt limité à une portion du corps ; de telle sorte qu'on reconnaissait à droite les caractères d'un *Bourdon*, et à gauche ceux d'une *ouvrière*, et *vice versâ*. Outre cette conformation hermaphrodite par côtés, le mélange des caractères du Bourdon et de l'ouvrière a lieu de telle façon, qu'un hermaphrodite paraît conformé en avant comme un Bourdon et en arrière comme une ouvrière ou à l'inverse. Des hermaphrodites dont les organes extérieurs et certaines parties du corps présentaient, par moitiés latérales, les caractères du Bourdon et de l'ouvrière, tantôt régulièrement à droite et à gauche, tantôt alternant d'après le type, soit du Bourdon, soit de l'ouvrière, étaient plus surprenants encore. Chez beaucoup d'individus, l'hermaphrodisme était si limité, qu'il ne pouvait être constaté que par une différence dans les mâchoires ou dans les yeux composés, les antennes, ou dans les pattes ou les segments de l'abdomen.

Maintenant, pour ce qui concerne l'organisation interne de ces Abeilles hermaphrodites, j'ai reconnu la même irrégularité aussi manifeste et la même inégalité dans le mélange, dans le développement, dans la présence ou l'absence de certaines parties des organes de reproduction mâles, qui sont plus ou moins parfaits ; tandis que, comme chez toutes les ouvrières, l'appareil femelle est plus ou moins atrophié. A cet égard, de même que pour les parties extérieures, il y a différents degrés d'hermaphrodisme.

Avant tout, je dois insister sur ce fait que l'hermaphrodisme de l'appareil génital de ces Abeilles n'est presque jamais en harmonie avec l'hermaphrodisme des formes extérieures.

L'aiguillon avec son réservoir à venin et sa glande vénénifique était bien développé chez les hermaphrodites, dont l'abdomen est conformé comme celui d'une ouvrière. Au contraire, chez ceux dont l'abdomen rappelait plus ou moins celui d'un Bourdon, il était la plupart du temps mou et avorté ; ses trois pièces ordinairement enfermées, les deux parties latérales et la portion moyenne sans conduit éjaculateur, étant séparées l'une de l'autre, ont été trouvées contournées irrégulièrement, de sorte qu'un tel aiguillon, malgré la présence du réservoir à venin et de la glande vénénifique, ne serait jamais capable de piquer. L'oviducte commun se trouvait le plus souvent entouré d'un réseau trachéen ; les réservoirs séminaux étaient vides, et tous les deux avec l'oviducte commun, se trouvant en communication, par deux canaux courts, avec les ovaires, composés de gaînes qui ne contenaient pas d'œufs.

Chez les Abeilles hermaphrodites dont l'abdomen présentait toute la conformation de celui des Bourdons, les organes de la reproduction offraient la structure compliquée, inhérente à leur organisation, comme chez les véritables Bourdons ; le conduit séminal se partageant en deux canaux déférents en rapport avec les testicules et les glandes séminales, ayant également la forme et la même disposition que chez les *Bourdons normaux*. Les tuyaux des testicules étaient extrêmement nombreux et remplis de cellules séminales, dans lesquelles le développement des spermatozoïdes se montrait poussé aussi loin que dans les véritables Bourdons au moment de leur éclosion.

Avec cet appareil mâle bien conformé, j'ai vu très-souvent un appareil vénénifique dont l'aiguillon se trouvait dans un état d'avortement plus ou moins prononcé. Un hermaphrodisme très-remarquable et tout particulier, qui s'est souvent présenté dans mes recherches, consistait en ceci : que sur les côtés, au lieu d'un testicule, se montraient réunis plusieurs tuyaux testiculaires et plusieurs gaînes ovigères. Du reste,

les épididymes et tout l'organe copulateur mâle, qui avait quelquefois à l'extrémité inférieure un appareil vénénifique avec un aiguillon mal conformé, étaient très-régulièrement développés. Dans le cas d'une semblable fusion des testicules et des ovaires, le développement des spermatozoïdes dans les tuyaux testiculaires avait toujours commencé, tandis que les gaînes ovigères, comme du reste chez toutes les Abeilles hermaphrodites, n'offraient aucune trace de formation d'œufs.

Quelquefois je fus ainsi très-surpris qu'avec tout le développement normal de l'appareil génital mâle, il y eût, au lieu d'un testicule, un ovaire dont les gaînes ovigères étaient vides. Assez fréquemment, j'ai pressé sur des testicules, ou sur des testicules et des ovaires confondus ensemble, sans qu'il ait été possible de leur découvrir aucun vestige de conduit déférent. La portion inférieure de l'appareil génital était pourvue dans ce cas d'un organe copulateur bien développé, qui, en dessus, était enveloppé d'un sac aveugle.

Ce qui m'a paru très-important dans cette ruche produisant des hermaphrodites, c'est la circonstance que les Abeilles ouvrières rejetaient de la ruche les hermaphrodites à peine éclos; et une fois dehors, ceux-ci n'étaient jamais supportés sur la tablette de la ruche. Comme il n'était jamais accordé à ces pauvres créatures, après l'abandon de leur cellule, le temps nécessaire pour que leurs téguments se fussent solidifiés, elles n'étaient jamais en état de s'envoler ; elles se trouvaient complétement affaiblies, et, privées du secours de la tablette, on pouvait les trouver chaque jour en masse sur le sol, où leur misérable existence était de courte durée.

M. Eugster eut la bonté d'ouvrir pour moi cette remarquable ruche, qui ne put jamais être très-peuplée par suite de cette circonstance défavorable, et de me laisser passer la revue des gâteaux qu'elle contenait. Il y avait neuf gâteaux, dans lesquels différentes cellules d'ouvrières couvertes offrirent, lorsqu'on les ouvrit, des Abeilles hermaphrodites.

On ne put jamais déterminer avant leur ouverture si les cellules renfermaient un hermaphrodite, tant il y a peu de diffé-

rence entre ces cellules et celles du voisinage qui contiennent des Abeilles ouvrières normales.

La vieille reine de cette ruche, âgée de cinq ans, était une italienne pure qui ne présentait rien d'extraordinaire. Elle devait s'être accouplée avec un Bourdon allemand, car on trouvait dans la ruche, outre des ouvrières italiennes pures, beaucoup d'ouvrières bâtardes de différentes nuances, tandis que les Bourdons révélaient leur pure origine italienne.

Les hermaphrodites de cette ruche offraient aussi la couleur de la race italienne; pourtant cette couleur avait été troublée çà et là par l'influence de la race allemande.

Un des neuf gâteaux, desquels plusieurs hermaphrodites avaient été extraits, fut suspendu, le 25 mai de cette année, dans une ruche saine, peuplée de pures italiennes; quelques semaines après, M. Eugster observa l'éclosion d'hermaphrodites dans cette ruche, où plus tard on n'en aperçut plus aucun.

Quatre autres gâteaux de la ruche mentionnée, pourvus d'hermaphrodites, furent employés, le 27 mai, à la restauration d'une ruche dégarnie. Celle-ci rejeta seulement dans les premiers temps des hermaphrodites, mais ensuite on n'y en aperçut plus aucune trace, tandis que l'ancienne ruche continuait à produire de nombreux hermaphrodites.

On se demande maintenant comment cette remarquable apparition peut s'accorder avec la théorie de Dzierzon sur la reproduction des Abeilles, ou si cette théorie n'est pas un peu ébranlée par la remarquable ruche de Eugster?

Ma réponse à cette question est celle-ci : que la théorie de Dzierzon demeure encore à présent aussi solide qu'auparavant; qu'elle sera encore raffermie par la ruche productrice d'hermaphrodites, car, avec aucune autre théorie de la reproduction, le phénomène que nous avons décrit ne se laisse aussi heureusement expliquer. J'essayerai, avec le secours de la théorie de Dzierzon, d'expliquer la condition de la production de ces nombreuses formes hermaphrodites si variées, avec la remarque expresse que mon explication doit être prise seulement comme une hypothèse.

Dans la reproduction des Abeilles, selon la théorie de Dzierzon, il arrive que les œufs déposés par des femelles non fécondées se développent en Abeilles mâles par la parthénogenèse, au lieu que de la ponte de la reine féconde peuvent se développer des ouvrières. Tandis que chez d'autres animaux la semence fécondante du mâle sert en outre à amener le développement de l'œuf, l'action de la semence du Bourdon, effectuée sur des œufs capables de produire le développement par la parthénogenèse d'individus mâles seulement, amènera le développement d'individus femelles. On est autorisé à penser qu'un certain minimum de semence est nécessaire pour féconder un œuf quelconque. Que la quantité de semence soit encore plus petite que le minimum limité par la nature, il est très-vraisemblable que la suite de la fécondation ne se produira point, et qu'un semblable œuf ne pourra jamais se développer. Une masse insuffisante de semence se comportera autrement pour un œuf d'Abeille.

Celui-ci est, par parthénogenèse, capable de développement, néanmoins à la condition de produire un Bourdon ; la fécondation dispose l'œuf d'Abeille pour qu'au lieu d'une Abeille mâle se produise une Abeille femelle. Il est très-vraisemblable qu'un certain nombre de spermatozoïdes est nécessaire pour cette disposition. Si maintenant, par une circonstance quelconque, la quantité nécessaire de spermatozoïdes ne se mêle pas au contenu de l'œuf un œuf d'Abeille qui, sans fécondation, aurait produit un Bourdon, ne peut amener la production d'une Abeille femelle sous l'influence du nombre insuffisant de spermatozoïdes ; mais cependant, par suite de l'introduction de quelques permatozoïdes, il y aura trouble dans le développement parthénogénésique d'un pur Bourdon, qui, se mélangeant en partie avec l'organisation femelle, par suite de la fécondation incomplète, amène les divers degrés de formes hermaphrodites que nous avons mentionnés.

A l'égard de l'obstacle qui donne lieu à ce qu'une reine féconde incomplétement des œufs destinés à fournir des ouvrières, je ne puis présenter aucune explication satisfaisante.

Cette ruche de Eugster, productrice d'hermaphrodites, nous fournit encore une arme excellente pour combattre l'objection qui, jusque dans ces derniers temps, a été faite à la parthénogenèse par des naturalistes. M. Schaum d'abord a cherché à rendre douteuse la parthénogenèse, en avançant que tous ces cas remarquables de développement parthénogénésique des œufs d'insectes peuvent être expliqués simplement par l'existence d'un hermaphrodisme. Nous aurions reconnu, Leuckart et moi, dans les dissections que nous avons entreprises de nombreux insectes chez lesquels a lieu un développement parthénogénésique, l'existence d'un hermaphrodisme. Nous avons confiance dans nos résultats, car nous avons toujours été très-préoccupés, dans nos recherches relatives à la parthénogenèse, de l'idée de découvrir des spermatozoïdes logés en quelque endroit. Dans la ruche de Eugster se trouvaient réellement de véritables hermaphrodites ; mais les adversaires de la parthénogenèse ne sauraient rien prétendre de ce fait, car la conduite des ouvrières normales à l'égard de ces Abeilles mal conformées montre que ces dernières ne peuvent jamais produire d'œufs, même si, ayant des ovaires vides à leur naissance, elles avaient plus tard des œufs, puisque, aussitôt après leur éclosion, elles sont contraintes par les Abeilles normales de quitter la ruche. D'après l'opinion des adversaires de la parthénogenèse, la reine, dans chaque ruche, devrait être une hermaphrodite, tandis que, chez les reines à ailes avortées, productrices de Bourdons, qui ont été assez souvent, de la part de Leuckart et de la mienne, l'objet d'une recherche attentive, aucun vestige d'hermaphrodisme, ou de spermatozoïdes, n'a été rencontré.

Finalement, je veux encore exprimer ma persuasion que les hermaphrodites ne doivent pas être rares dans les populations d'Abeilles, seulement qu'ils ont passé inaperçus jusqu'ici. Dans l'une ou l'autre ruche, de nombreuses colonies d'Abeilles doivent offrir des individus suspects d'hermaphrodisme ; je suis disposé à affirmer la présence de semblables anomalies. Je ne puis terminer sans exprimer ici publiquement la plus grande recon-

naissance pour la manière particulièrement obligeante avec laquelle M. Eugster aida et éclaira mes recherches dans sa ruche.

Addition sur les Abeilles hermaphrodites observées en France, par M. Blanchard.

Ce n'est pas seulement en Allemagne qu'on a constaté parfois la présence d'Abeilles hermaphrodites. Notre apiculteur le plus habile, M. Hamet, a consigné, il y a déjà plusieurs années, deux observations relatives à des faits analogues à ceux qui viennent d'être étudiés par M. de Siebold. Voici les deux observations :

« M. Thierry Colson (des Ardennes) a découvert des mâles » armés d'aiguillon. Le fait a été contrôlé aux ruches du Luxem- » bourg (1). »

Ailleurs on lit ce qui suit au sujet de la seconde observation :

« M. Hamet appelle ensuite l'attention de la Société (la *Société* » *d'apiculture*, séance d'avril 1861) sur une anomalie d'une autre » nature : il met sous les yeux des membres présents une Abeille » qu'il a trouvée, le 5 avril, à l'entrée d'une ruche, laquelle » Abeille a la tête triangulaire, la trompe, les antennes et une » partie du corselet de l'ouvrière, mais qui a l'abdomen et les » organes sexuels du faux Bourdon. — L'insecte paraît être né à » terme ; il a absorbé une goutte de miel qu'on lui a présentée, » et il a encore vécu vingt-quatre heures après avoir été re- » cueilli (2). »

Sans le travail de M. de Siebold, on regretterait que ces hermaphrodites n'aient été l'objet d'aucune investigation anatomique.

(1) *L'Apiculteur, journal des cultivateurs d'Abeilles, etc.*, publié sous la direction de M. Hamet, professeur d'apiculture au Luxembourg, 2e année 1853-1857, p. 307.

(2) *L'Apiculteur*, 3e année, 1860-1861, p. 225.

ESSAI SUR L'ESPÈCE,

Par M. SACC.

Le grand Linné, tout en posant ce principe fondamental que la nature ne marche dans toutes ses créations que par transitions insensibles, a cependant écrit cette classification, si précise et si nette, de tous les êtres vivants, gigantesque production de son génie pénétrant et logique, bien faite pour étonner les naturalistes, même les plus féconds de nos jours.

Actuellement, chose étrange, les historiens de la nature, loin de suivre l'exemple de cet illustre maître, et de classer les espèces en groupes, passant insensiblement de l'un à l'autre, se divisent en deux camps, dont l'un admet l'immobilité absolue de l'espèce, et par conséquent abuse de ce principe, en la fractionnant à l'infini; et l'autre la variabilité indéfinie, et par conséquent son absence totale.

Ne peut-on pas attribuer cette division tout simplement à ce que la question est mal posée, en ce sens qu'on n'a point encore établi de ligne de démarcation tranchée entre l'espèce et ses variétés, et que nous ignorons où et quand la variété passe à l'espèce, si elle y passe.

A l'état sauvage, les espèces varient. Ainsi le Lièvre des plaines est du double plus gros que celui des montagnes; l'Éléphant d'Asie ne porte plus que des défenses rudimentaires dans sa variété de Ceylan; le pelage de l'Ours brun passe du blanc sale, dans sa variété de Syrie, au noir profond dans celle de Russie; et la peau de la Truite des marais est noire, tandis qu'elle est gris d'argent sur les fonds pierreux. On trouve des Renards noirs, fauves et blancs; des Moineaux et des Alouettes noirs ou blancs; des Corbeaux blancs, etc. Enfin, aux îles Baléares, on trouve assez fréquemment des individus de la Perdrix cendrée portant à l'occiput une petite huppe de plumes laineuses.

Ces variations sont donc bien peu de chose, lorsqu'on les compare à celles que l'espèce subit sous la main puissante et persévérante de l'homme, qui, en accouplant entre elles les espèces à phénomènes anormaux, les fixe, et, d'autre part, produit ces anomalies de conformation par une nourriture et une hygiène appropriées au but qu'il veut atteindre.

De tous les animaux domestiques, ceux qui offrent les variations les plus grandes, sont le Chien, qui ne quitte jamais l'homme; le Pigeon et la Poule, qui sont presque partout ses commensaux habituels. Chez le Chien, les variations portent sur la taille, la nature, l'abondance, la finesse et la couleur du pelage, la forme générale, la forme et le nombre des os. Résumant ces deux dernières propositions seulement, parce que, dans l'opinion des zoologistes, elles sont les plus graves, il suffit, pour les justifier, de comparer la tête carrée du Bouledogue à celle allongée en fuseau du Lévrier, et de rappeler que le nombre des os de la queue varie beaucoup, de même aussi que ceux des os des pieds, à cause de la présence d'un pouce rudimentaire chez quelques variétés. On a donné à cette variabilité du nombre des os du squelette une signification trop grande, parce qu'on n'a pas tenu compte de l'influence qu'exerce le développement du derme sur la partie périphérique du système osseux. Il est bien connu que toutes les races domestiques aptes à prendre la graisse ont les os grêles et la peau fine ; quant au pouce supplémentaire du Chien, ce n'est qu'une production cutanée, un os adventif, que, sous un certain point de vue, on peut comparer au bois des Cerfs. L'espèce humaine présente assez souvent des êtres ayant six doigts aux pieds ou aux mains, et le Cyprin doré, dans sa variété à double et triple queue, démontre plus nettement qu'aucun autre exemple le peu de cas qu'il faut faire, au point de vue philosophique, du développement et de la forme de la queue, puisque les individus qui présentent cette étrange anomalie sont très-forts, se reproduisent, et sont du reste parfaitement conformés. J'ai démontré, d'autre part, dans le travail sur le développement de l'œuf de Poule, auquel l'Institut a décerné, en 1847, une mention honorable (voy. *Annales des sciences naturelles*

de 1847, t. VIII, p. 44), que, chez les Poules naines pattues, le doigt extérieur s'atrophie dès que les plumes se développent en grand nombre le long du tarse et sur les doigts, d'où il est aisé de conclure que les os participent encore, jusqu'à un certain point, à la modification de tout l'organisme, dans leur forme surtout, mais aussi dans leur nombre, au moins pour ce qui regarde ceux des extrémités et de la queue.

Passons rapidement en revue maintenant d'autres anomalies de conformation nées de la domesticité. On sait qu'il y a des races de Vaches, de Moutons et de Chèvres sans cornes; d'autres qui en ont quatre, voire même six. Le Mouton de l'Yémen a ou n'a pas d'oreille externe : j'ai possédé un Bélier de cette curieuse espèce, vrai type des races à graisse, dont même le conduit auditif était oblitéré. Nous avons vu, il y a quelques années, un Bouc parfaitement fécond, et dont les mamelles très-développées, placées au devant du scrotum, fournissaient d'excellent lait; il n'y a pas longtemps que j'ai remarqué le même phénomène sur un jeune enfant mâle né de parents très-lymphatiques, et qui n'a vécu que quelques semaines. J'ai possédé une Lapine qui, à chaque portée de cinq ou six petits, en faisait régulièrement un qui n'avait qu'une oreille, et l'autre coupée au ras de la tête. Les Chèvres d'Égypte, à longues oreilles pendantes, ont, dans leurs portées, presque autant de jeunes à oreilles droites et coupées en biseau, comme si elles avaient été amputées avec des ciseaux, que d'autres à oreilles normales. C'est un accident analogue qui a produit le Bouc monodactyle si répandu dans toute l'île de Cuba, et dont le jardin zoologique de Madrid possède une nombreuse famille.

Ce qui ne change jamais, c'est la denture; la forme des déjections, qui est en rapport intime avec elle et avec la forme du tube intestinal; la forme des parties génitales et la durée de la gestation.

Mêmes observations et mêmes conclusions pour les variétés bien moins tranchées, du reste, de Poules et de Pigeons, à ceci près que, pour ces derniers, j'ai toujours trouvé que le Pigeon commun ne couvait que seize jours, tandis qu'il en fallait dix-neuf

au Pigeon romain, ce qui me fait penser que le Pigeon domestique dérive de deux types sauvages.

On arrive donc à admettre, en parlant des observations faites sur les animaux domestiques, qu'une espèce animale peut varier de taille, de pelage, de couleurs, d'appendices cutanés, et même de forme et de nombre d'os; ce qui conduit forcément à admettre que la plupart des espèces des naturalistes ne sont que des variétés d'un même type en général. Cette conclusion serait logique, si la nature procédait comme l'homme, c'est-à-dire si elle conservait les anomalies, en accouplant toujours entre eux les animaux qui les présentent; mais il n'en est point ainsi, et en liberté les anomalies de conformation ne sont que des accidents sans conséquence pour les générations à venir : ainsi chez l'Éléphant de Ceylan, les défenses, quoique en général rudimentaires, se développent quelquefois; les variétés albinos, ou noires, reviennent au type normal, et les Cerfs à bois anormaux font des petits dont les bois sont réguliers.

Non, il n'y a pas de rapports entre les métamorphoses que subit l'espèce sous l'influence de l'homme et les quelques variations superficielles que lui imprime la nature à l'état libre; en sorte qu'il est aussi peu logique de se servir des premières pour nier la stabilité des espèces sauvages que de rejeter les lois de la pesanteur, parce que la vapeur soulève le piston, qu'elles doivent attirer à la surface du globe : ce sont des forces différentes; bien plus, elles sont opposées, en sorte que nous pensons que c'est là que gît le nœud gordien de la question. L'homme seul jouit du privilége d'altérer à son profit quelques-unes des grandes lois de la nature; aussi doit-on toujours, pour les juger, se mettre à l'abri de son action perturbatrice.

Donc, toute différence *sensible* entre deux êtres sauvages, sauf la taille, suffit pour constituer une espèce, lorsqu'elle se reproduit toujours identique de génération en génération; pour nous, cela ne fait pas le moindre doute, sans quoi nous serions forcé d'effacer toutes les espèces de Fauvettes, de Perdrix, de Cerfs, de Porcs, d'Antilopes et autres encore, et de n'en faire que des variétés d'un même type primitif, bien difficile

à définir du reste, quoiqu'elles se reproduisent constamment identiques avec elles-mêmes, qu'elles ne se croisent généralement pas entre elles, et quand cela arrive, qu'elles produisent des métis stériles, comme c'est le cas pour le grand Tétras et celui à queue fourchue ; il semble vraiment que les espèces aient d'autant plus d'éloignement à s'accoupler, qu'elles ont plus de traits de ressemblance. Il y a cependant des cas où les métis sont féconds ; mais c'est sur eux surtout qu'on peut admirer la puissance des grandes lois naturelles qui régissent l'invariabilité de l'espèce, car leurs descendants reviennent *toujours* à l'un, à l'autre, ou tout à la fois à leurs deux types originels : ainsi, dès la seconde génération, les hybrides du Bouquetin des Alpes et de la Chèvre sont des Chèvres, et ceux du Chardonneret et de la Serine des Chardonnerets ou des Serins, suivant que l'hybride de première génération aura été accouplé avec un mâle Serin ou Chardonneret.

Les zoologistes n'ont donc pas tellement tort lorsqu'ils multiplient les espèces à mesure qu'ils apprennent à les mieux connaître ; il ne leur est pas possible d'échapper à cette conclusion de tout travail intelligent et consciencieux.

RECHERCHES ANATOMIQUES ET PHYSIOLOGIQUES SUR LA RESPIRATION CHEZ LES CHÉLONIENS,

PAR WMM. SIR MITCHELL ET G. MOREHOUSE.

Extrait (1).

Depuis Malpighi, la plupart des zoologistes ont considéré le mécanisme de la respiration comme étant très-analogue chez les Chéloniens et les Batraciens ; l'air étant poussé dans les poumons par des mouvements de déglutition. Dans ces derniers temps on avait pensé que des changements dans la capacité de la cavité viscérale, déterminés par les mouvements des membres et de quelques autres parties des régions cervicale ou pelvienne, pouvaient contribuer aussi à produire alternativement l'inspira-

(1) *Researches into the Anatomy and Physiology of Respiration in the Chelonia* (*Smithsonian Contributions to Knowledge*, in-4, Washington City, 1863).

tion et l'expiration; mais il résulte des recherches approfondies des deux auteurs de ce travail, que ces phénomènes dépendent de l'action de muscles situés entre la carapace et le plastron sternal. MM. Mitchell et Morehouse ont étudié avec beaucoup de soin la structure de la région pharyngienne, la disposition des nerfs laryngés, la conformation des muscles inspirateurs et expirateurs, enfin les fonctions de toutes ces parties, et ils résument leurs observations de la manière suivante :

« 1° Chez les Chéloniens, le nerf laryngé supérieur se distribue à la fois aux muscles qui élèvent et qui ferment la glotte.

» 2° Le nerf laryngé inférieur se rend isolément aux muscles dilatateurs de la glotte.

» 3° Un véritable entrecroisement ou *chiasma* existe entre les deux nerfs laryngés supérieurs.

» 4° Le muscle expirateur est logé dans la boîte pectorale, et se compose de ventres, l'un antérieur et l'autre postérieur, réunis par un fort tendon qui se continue sur la ligne médiane et reste commun aux deux côtés de l'animal.

» 5° Les muscles inspirateurs occupent les flancs ou espaces latéraux de chaque côté.

» 6° L'inspiration est effectuée par les muscles des flancs, qui ressemblent extrêmement, en apparence, au diaphragme des animaux supérieurs.

» 7° L'expiration est effectuée par l'action simultanée des quatre ventres musculaires ci-dessus désignés, qui compriment les viscères contre les poumons. L'acte de la respiration consiste en une expiration et une inspiration, pendant lesquelles la glotte reste ouverte.

» 8° L'ouverture de la glotte est effectuée par l'action des nerfs laryngés supérieur et inférieur qui se distribuent au muscle dilatateur de la glotte. Le nerf laryngé supérieur préside à l'occlusion de la glotte, étant en partie dévolu à son muscle sphincter. La contractilité élastique des cartilages de la glotte aide à la fermeture de cet orifice. Après la section des nerfs laryngés supérieurs, la glotte peut encore être ouverte par l'influence des nerfs laryngés inférieurs, son occlusion incomplète étant alors effectuée au moyen de l'élasticité de ses lèvres cartilagineuses. Le *chiasma* des nerfs laryngés supérieurs permet à l'un de ces nerfs d'ouvrir et de fermer la glotte après la section du nerf opposé et des deux nerfs laryngés inférieurs.

» Ainsi, les physiologistes ont été induits en erreur lorsqu'ils ont décrit la respiration des Chéloniens comme analogue à celle des Batraciens, tandis qu'elle ressemble beaucoup plus à la respiration des Vertébrés supérieurs. »

MONOGRAPHIE DU *PHILICHTHYS XIPHIÆ*,

PAR M. BERGSOE, de Copenhague.

(Extrait) (1).

L'auteur, après avoir fait une étude très-attentive des caractères organiques externes du singulier Crustacé parasite qui vit dans le sinus des os frontaux des Espadons, et qui avait été déjà signalé à l'attention des naturalistes par M. Steenstrup, résume dans les termes suivants l'ensemble de ses observations.

Femina elongata, crassa, tumida, appendicibus forma magnitudineque variantibus prædita, post sensim subattenuata. Cephalothorax plane distinctus, tota latitudine cum abdomine conjunctus. Abdomen ante in discum intumescens, post coarctatum, cylindricum, gradatim in caudam transiens. Cauda teres, post subgracilescens, distincte articulata. Corpus quindecim appendicum paribus unaque solitaria instructum. Appendices omnes inarticulatæ et molles, forma ac magnitudine variæ, habitum hujus animalis mirabilem et a ceteris Crustaceis parasiticis diversum, efficiunt. Integumentum molle, membranaceum, perspicuum. Os et anus distincta, illud omni vestigio instrumentorum cibariorum carens. Color præter maculam parvam purpurei pigmenti pone appendicem primam sitam lacteus. Longitudo variat inter 6 et 36 millim.

Cephalothorax tertia parte longior quam latior, oblongo-ovalis ante obtuse-rotundatus, lateribus parallelis, duabus rugis transversalibus in tres partes distincte divisus; prima minima, utrinque appendice brevi in vesicam intumescenti instructa; secunda appendicibus carens os et maculam ocularem ostendit; tertia duabus appendicibus crucem efficientibus prædita.

Abdomen forma in duas partes divisum; prior lata, orbiculata, tumida; posterior cylindrica sensim in caudam transiens.

Pars prior triplo ferme cephalothorace latior, supra rugis transversalibus quatuor in partes quinque, margine reflexa tumida circumdatas, distincte divisa; infra inarticulata, lævis, medio late profundeque excavata.

(1) *Philichthys Xiphiæ. Monographisk Fremstillet af* Y. Bengsoe, 8°. Kjobenhaven, 1864. (Avec 1 planche.)

Appendices ventrales prioris paris e margine priore et inferiore abdominis exeunt. Pars interior porrecta, tumida, obclavata, sensim gracilescens in tuberculum desinens, ex quo processus digitiformis retrorsum emittitur angulum acutum cum parte interiore efficiens.

Appendices ventrales secundi paris a prioribus tuberculo triangulari, leviter inflato, medio sulcato, discrepant. Pars interior perbrevis, crassa, ramos tres digitiformes emittens, ex quibus medius bifurcatus. Ramus intimus semper brevissimus; medii radix modo longior modo brevior, rursus in duos ramos, quorum exterior interiore semper longior est, finditur; ramus extimus semper indivisus, rudiusculus, apice subtumido.

Pars posterior abdominis cylindrica, prioris longitudinem fere æquans, sed hac multo angustior, e quatuor constat segmentis, tribus prioribus distinctis, quarto in junioribus a parte ventrali tantum distincto, in adultis cum annulo genitali plane conflato. Segmenta tria priora subconvexa, marginibus prioribus et posterioribus pene rectis, latitudine longitudinem triplo fere superante. Segmentum primum in lateribus appendice breviori, terete, deorsum curvata instructum; tertium duabus similibus, quarum superior inferiorem longitudine vix æquat, præditum; segmentum secundum quartumque appendicibus carent.

Cauda teres ex annulis octo, distinctissimis, subconvexis, latitudine apicem versus decrescentibus, constat. Latera annuli primi, tertii, quintique appendicem teretem, deorsum curvatam, basi subtumidam, deinde apicem versus gracilescentem, supra gerentia; pars dorsalis annuli septimi appendicem brevem, obcordatam, post in stylum obtusum exientem, gerens. Partes ventrales annuli tertii, quinti, septimi octavique singulæ singulis paribus appendicum instructæ. Tria paria prima forma simillima, basi subtumida, deinde apicem versus gracilescentia, extrorsum et nonnihil retrorsum curvata. Quartum in lobos tres obtusos divisum, priorem extrorsum, medium sursum, posteriorem retrorsum directum.

Annulus genitalis (segmentum primum caudæ) in individuis adultis paulo major, sed forma a cæteris non diversus. Appendices ejus cæteris appendicibus lateralibus paulo longiores formaque singulari, vestigio bifurcationis in parte inferiore et exteriore ita apparente, ut tuberculum efficiatur.

Os transversum, ne rudimentis quidem instrumentorum cibariorum præditum, post margine efflata circumdatum, in parte inferiore secundi annuli cephalothoracis situm.

Anus rima longitudinali apicem annuli octavi caudæ perforat. Latera ejus margine subtumida circumdata. In exemplaribus nonnullis anus in formam coni leviter protrusus.

Orificia genitalia indistincta, minima, cutem rima lineari perforantia,

sutura cornea carentia, ad radicem interiorem appendicis annuli genitalis sita.

Sacci ovigeri biramosi, medio coarctati, animali paulo breviores, inter appendices numerosas inclusi. Ramus prior ansatus, sub partem posteriorem abdominis absconditus; posterior rectus, appendicibus caudalibus circumdatus.

Ova numerosa, pluriseriata, minutissima ($0^{mm},14$), globosa, canescentia. In singulis saccis circiter terna vel quaterna millia continentur.

Oculus indistinctus, tamquam evanidus, in media parte annuli secundi cephalothoracis situs. Microscopo adhibito annulus ovalis subcorneus, medio in formam infundibuli excavatus, apparet. Spatium infundibuliforme lenticulis carens, tubos duos, clavatos anterecipiens. Hi annulo corneo clariores, sub cute occulti, pellucentes, parte priore clausi, pone in spatium infundibuliforme transeunt. Ante annulum corneum macula purpurei pigmenti caput medium versus demissa.

Philichthys Xiphiæ (mas). Gracilis, elongatus, post sensim attenuatus. Corpus distinctissime annulatum, annulis liberis, mobilibus, antennas pedesque varia structura formaque gerentibus. Cephalothorax scutiformis, indivisus. Abdomen biannulatum, annulo primo inermi, secundo post spinis duabus validis armato. Cauda octo-annulata, apicem versus gracilescens; articulo ultimo appendicibus caudalibus instructo. Integumenta integumentis feminæ duriora, subcornea. Os clausum. Anus distinctus. Color, præter maculam parvam purpurei pigmenti inter antennas primi paris conspicuam albescens. Longitudo constanter 4 millim.

Cephalothorax subconvexus, truncato-conicus, longitudine tres ferme articulos sequentes æquans, margine priore truncata, posteriore subrecta, lateribus ante subrotundatis, post subsinuatis, angulis baseos subproductis, truncatis.

Antennæ primi paris graciles, indistincte sex-articulatæ dimidiam partem cephalothoracis longitudine fere æquantes, ad marginem frontalem positæ.

Antennæ secundi paris distincte biarticulatæ, prensoriæ antennis primi paris vix longiores. Articulus primus obconicus; secundus latior et paulo longior, apice duobus unguiculis subcurvatis, gracilibus armatus.

Pedes primi paris magni, articulis carentes, ad latera posteriora cephalothoracis protensi, hamulos validissimos præbentes, quibus mas feminæ orificio genitali affigitur.

Pedes secundi paris minimi, palpiformes, biarticulati. Articulus primus secundo duplo longior, hic acuminatus, apice bisetosus; seta interior exteriore duplo longior.

Abdomen biannulatum, duobus pedum natatoriorum paribus instructum. Annulus abdominalis primus basi cephalothoracis latitudine æqua-

lis, sed triplo brevior, margine priore medio subsinuata, postica subrecta, lateribus rotundatis. Annulus abdominalis secundus præcedenti paulo angustior sed tertia parte longior, marginibus rectis, lateribus subrectis, pone paulo divergentibus in spinam validam, mobilem, apice sursum curvatam desinentibus.

Pedes abdominales primi paris breves, natatorii, biremes.

Remus exterior biarticulatus; articulo primo minuto, spina brevi valida instructo; articulo secundo primo triplo fere longiore, spinis tribus validis setisque natatoriis quatuor armato.

Remus interior inarticulatus, exteriore gracilior, setis quinque natatoriis, spinis duabus instructus.

Pedes abdominales secundi paris forma præcedentibus similes.

Remus exterior biarticulatus; articulo primo brevissimo, spina brevi valida armato; articulo secundo primo triplo longiore, spinis duabus validis setisque quatuor natatoriis prædito.

Remus interior inarticulatus, exteriore gracilior, spinis tribus, longis, gracilioribus, setis duabus natatoriis munitus.

Spinæ pedum abdominalium, præcipue breviores, margine serratæ.

Setæ natatoriæ cilias minutas gerentes

Cauda pedibus carens, octo-annulata, annulis liberis, distinctissimis, apicem versus gracilescentibus. Annulus quartus ad basin utrinque seta sensuali, octavus appendicibus terminalibus instructi.

Annulus genitalis (segmentum primum caudale) mediocris magnitudinis vel parvus, annulo secundo abdominis quinta parte angustior et tertia parte brevior; margine priore recta, posteriore subrotundata, lateribus rectis pone nonnihil divergentibus. Pars inferior aream ostendit membranaceam, marginibus segmenti durioribus circumscriptam, orificia genitalia gerentem.

Annulus secundus præcedentem latitudine fere æquans, longitudine quadruplo superans, lateribus subrectis, ante divergentibus, deinde parte tertia postrema subito convergentibus.

Annulus tertius, *quartus*, *quintus* annulo secundo forma similes. Ab angulo posteriore articuli quarti oritur seta sensualis satis longa, infra crassior, deinde in scapum graciliorem hyalineum transiens, postremo in setam tenuissimam desinens.

Annula sexto ac septimo latera subrotundata, septimus sexto paulo angustior et fere quadratus.

Annulus octavus cæteris paulo augustior, septimo duplo longior, lateribus subrotundatis, margine posteriore subincisa, angulis baseos appendicibus caudalibus instructis.

Appendices caudales elongatæ, inarticulatæ, apice duas setas validiores, duas minimas gerentes.

Rudimentum oris, ni fallor, in parte inferiore cephalothoracis inter pedes maxillares secundi paris situm.

Anus inter appendices caudales positus, apicem annuli caudalis octavi rima longitudinali perforans.

Orificia genitalia minima, sutura cornea flava circumscripta, distincte in area albida membranacea apparent.

Capsules seminales, mares brevi tempore post coitum examinans, non inveni.

Prima duo exemplaria hujus animalis miri, ambo feminæ saccis ovigeris carentes, a clarissimo Steenstrupio descripta (1), in peculiares foveas immersa erant in osse frontali dextro et sinistro *Xiphiæ gladii*, L., mense Septembri 1861, in mari « Kattegat », prope « Kullen », promontorium Sueciæ, capti. Anno sequenti, exemplar Xiphiæ nondum adultum in freto « Oresund », ad vadum « Drogden », captum est. In hujus quoque osse frontali dextro, supra oculum, fovea erat feminam illis prioribus juniorem et saccis ovigeris carentem et simul animalculum crustaceum copepodiforme, 4 millim. longum, quod clarissimus Steenstrupius fortasse marem esse suspicatur, continens (2).

Eodem quo Steenstrupius tempore prius opusculum in medium protulerat, in Italiam profecturus ego, quum multa adhuc ad hujus parasiti locum systematicum et historiam naturalem constituendam deessent, accuratiorem indagationem ejus mihi instituendam esse duxi. Dissectis igitur Neapoli et Messanæ quindecim capitibus Xiphiarum et 70 exemplaribus, 49 femineis et 21 maribus, inventis, hanc summam operis mei in medium profero :

Philichthys Xiphiæ est animal crustaceum parasiticum ad sectionem Copepodum pertinens. Non ut cetera Copepoda hospiti affixus vivit, sed proprias dilatationes canalium mucosorum capitis liber habitat. Inde cutis ejus mollis, inde membrorum articulatorum et instrumentorum cibariorum defectus, inde oculus indistinctus. Quibus characteribus et forma singulari maris ab omnibus hucusque notis familiis Copepodum parasiticorum distinctus, novam constituit familiam, quæ genera similiter ad canales piscium mucosos habitandos facta et accommodata continebit.

Philichthys in Xiphia pervulgaris est : Triginta capitum a me examinatorum unum tantum illo parasito liberum erat, neque multum a vero aberraverim statuens, singula capita 2-4 exemplaria continere. Numerus maximus parasitorum in capitibus a me examinatis septem erat, minimus unus. Crescentes feminæ canales mucosos dilatant. Qui si ossa aut strin-

(1) Vide : *Oversigt over det kgl. danske Videnskabernes Selskabs Forhandlinger o. s. v. for Aaret*, 1861, p. 295-305, og. pl. II.

(2) Vide : *Oversigt o. s. v. for Aaret*, 1862, p. 227-233.

gunt aut summam partem eorum perforant (ut in osse frontali accidit) feminæ in os se immergentes profundas foveas efficiunt, ut crania museorum satis ostendunt. Si vero canales mucosi aut musculis aut adipe sustinentur (ut in occipite et in præoperculo) irregulariter a feminis dilatantur neque ossa foveis imprimuntur.

Femina a Majo usque ad Augustum ova parit. Quæ, ut apud cætera Copepoda, saccis ovigeris inclusa, appendicibus corporis lateralibus et ventralibus suffulta et circumdata sunt. Ova non in foveis excluduntur, sed per canales mucosos in mare extruduntur, ubi excludantur necesse est. Propterea quod Xiphias et parasitus ejus eodem tempore ova pariunt, verisimile est, larvas parasiti cutem capitis parvorum Xiphiarum perforare; sed ignoramus adhuc quomodo larva crescat et mutetur et quomodo vivat.

Animalculum copepodiforme (1) a clarissimo Steenstrupio descriptum est mas Philichthyis Xiphiæ. Apud animalia viva rimæ genitali feminæ lex affixus invenitur, vulgo sub saccis ovigeris absconditus. Tactus, femina relicta, mucum foveæ celerrime pernatat, qua agilitate a femina pene immobili magnopere discedit. Uni feminæ plures mares nunquam affixi sunt; feminæ vero maribus carentes sæpius inveniuntur. Nam, capto pisce, mas, femina relicta, per canales mucosos, quibus foveæ inter se conjunctæ sunt, effugere conatur. Sæpissime mas alicubi in fovea mortuus invenitur.

Quod ad situm et formam fovearum attinet, hæc animadvertere operæ pretium est. Situs fovearum nulla alia re quam lineis, quas sequuntur canales mucosi, definitur; sed summa linea illorum canalium (linea supraorbitalis) is locus est ubi parasitus sæpissime invenitur, et præcipue paulum supra orbitam in osse frontali fere semper fovea est (fovea frontalis) exemplaria perfectissima continens. Pone foveam frontalem, quæ vulgo maxima est, interdum una vel plures foveæ ossi impressæ sunt. Quæ quo propius ad occiput accedunt, eo minores sunt; ultimarum in osse nullum vestigium apparet; parasitus hic canalem mucosum solum habitat. Ante foveam frontalem usque ad radicem gladii animal rarius invenitur. Foveæ hic semper frontali minores sunt et os leviore vestigio imprimunt. In linea canalium mucosorum descendenti, quæ supra ossa infraorbitalia sub oculum progreditur, parasitus interdum, sed rarius invenitur. Ossa plana, quæ hic infra sunt, non imprimit, et in ea parte canalium mucosorum, quæ ossibus infraorbitalibus suffulta longius procedit, vix invenitur.

Ubi foveæ in ossa infra jacentia immersæ sunt, forma iis regularis oblongo-ovalis est. Triplo longiores quam latiores sunt, et axis earum

(1) Vide *loc. cit.*, p. 230.

longitudinalis eodem, quo axis longitudinalis capitis vergit; cute tenui, numerosis poris perforata teguntur. Parasitus certo modo collocatus esse solet ita, ut parte dorsali tectum foveæ tangat, capite ad occiput piscis vergente. Ubi foveæ solis canalibus mucosis formantur, forma iis irregularis est; axis earum longitudinalis sæpe neque capitis neque canalis axem sequitur; cutis tegens (tectum) crassa est et poris caret. Præterea parasiti qui his foveis continentur, minores neque certo modo collocati sunt.

Ubi plures foveæ in ossa immersæ sunt, una linea intervallis modo majoribus, modo minoribus, collocatæ esse solent. Rariores sunt foveæ parallelæ. Singulæ foveæ singulas feminas, quibus sæpe mas additus est, continere solent. Interdum, sed rarius, fovearum habitatores emortui sunt, rarissime in eadem fovea duæ feminæ inveniuntur.

SUR L'EXISTENCE DE L'HOMME

A L'ÉPOQUE OU LE RENNE ET LE CASTOR HABITAIENT LA BELGIQUE,

PAR M. VAN BENEDEN.

Le 26 décembre dernier, M. de Quatrefages communiqua à l'Académie des sciences une lettre de M. Van Beneden relative aux résultats que ce savant venait d'obtenir en explorant une grotte située dans la vallée de la Lesse, à 40 mètres au-dessus du niveau actuel de cette rivière et renfermant des squelettes humains. « Tous les os, dit M. Van Beneden, sont dispersés, les os longs toujours placés horizontalement, un crâne humain parfait sous une grosse pierre qui tient encore aux parois par les stalagmites. Ce crâne est à moitié rempli de pierres qui ne sont guère plus petites que le trou occipital par lequel elles ont pénétré. Au devant du crâne se trouvaient une omoplate, des clavicules, des côtes, des os longs, des vertèbres d'enfants, d'adolescents et d'adultes. Une vertèbre cervicale avait été poussée sur l'apophyse coracoïde de l'omoplate avec tant de force, que le cerceau est brisé et que l'on ne saurait pas la détacher sans violence. Des os se trouvaient *enchâssés* entre les pierres, au point qu'il ne restait absolument aucun espace entre eux et les parois des pierres. Les eaux seules avaient pu produire cet effet. Au milieu de grosses pierres se trouvait un autre crâne complet, mais dont le pariétal est fracturé. C'est par le frontal d'un enfant que nous avons débuté. Nous avons au delà

d'une demi-douzaine de maxillaires inférieurs et presque tous les os jusqu'au sternum, le sacrum, des os du tarse et du carpe, des phalanges et des dents isolées. Les os sont détruits complétement ou tombent en poussière là où l'eau pénètre pendant l'hiver, c'est-à-dire là où elle suinte à travers les parois. Les autres os qui sont à sec sont dans un état parfait de conservation. Ces ossements humains se trouvent à côté d'ossements d'Ours (pas l'*U. spelæus*, il se rapproche plus de l'espèce actuelle), de Bœuf, de Cheval, de Renne, de Castor, de Glouton, de Chèvre (on dirait notre Chèvre domestique), plusieurs Carnassiers, une masse d'Oiseaux, des Poissons (Truites et Brochets), des *Helix* (*pomatia*, *lapicida*, *arbustorum*, *cellaria*) et l'*Unio batava*, qui vit encore comme les *Helix* dans les environs. Avec ces os se trouvent des silex de la forme la plus primitive, des morceaux de charbon, des os calcinés (on dirait qu'ils sortent des cendres) et des débris de poterie très-grossière. Nous avons trouvé aussi quelques andouillers de Renne *travaillés*, mais aucune apparence de dessin. Il n'y a eu aucun remaniement de terrain ; il n'y a pas de communication avec l'extérieur, si ce n'est par devant ; la terre et les pierres qui remplissent la grotte sont placées sur un plan légèrement incliné vers le fond : il est évident, pour tous ceux qui voient ces objets en place, que ces os humains ont été déposés en même temps que les os des animaux. »

M. Van Beneden ajoute que le premier des deux crânes humains est orthognathe et très-prolongé en arrière ; le second est ce qu'il y a de plus brachycéphale et prognathe.

RECHERCHES

SUR

LES CRUSTACÉS RARES OU NOUVEAUX

DES COTES DE FRANCE,

Par M. HESSE (1).

CRUSTACÉS PARASITES VIVANT DANS LES ASCIDIES PHALLUSIENNES.

(Complément du troisième article.)

Depuis la découverte que nous avons faite du Crustacé si remarquable que nous avons décrit dans un précédent article (1) sous le nom de *Notopterophorus papilio*, nous avons pu nous procurer des individus de cette espèce, de tous les âges et de tous les sexes; de sorte que nous nous trouvons en mesure de faire connaître les phases complètes de ses transformations.

Le *mâle*, qui est d'un tiers plus petit que la femelle, mesure environ 2 millimètres de long. Il se fait remarquer par la grosseur de sa tête, qui est relativement bien plus développée que chez celle-ci; le corps est également plus court et plus trapu, et la région thoracique, qui est d'une largeur uniforme, ne présente pas, comme chez elle, un élargissement notable à sa base, destiné à contenir les œufs.

La portion abdominale, qui est également cylindrique, est aussi plus robuste et plus courte que dans l'autre sexe. Mais ce qui l'en distingue surtout, ce sont les expansions membraneuses dorsales, qui offrent très-peu de développement à leur base, se réduisant à des proportions lamelleuses très-restreintes; tandis qu'au contraire, les lanières qui les accompagnent acquièrent une extrême longueur, et, en diminuant successivement de largeur de la base au sommet, se terminent en pointe. Ces expan-

(1) Voy. *Annales des sciences naturelles*, t. I, 5ᵉ série, 1ᵉʳ janvier 1864.

sions sont, sous le rapport de leur nombre et de la place qu'elles occupent, exactement semblables à celles de la femelle; il en est de même des autres organes, qui nous ont semblé être seulement un peu plus robustes.

La coloration est aussi la même. Le corps, qui est d'un blanc légèrement jaunâtre, laisse apercevoir par transparence le tube intestinal, lequel est relativement très-gros et est coloré en jaune tacheté de points rouges et noirs. L'œil est rouge.

Habitat. — Trouvé en bien plus petit nombre que la femelle dans l'intérieur de la *Phallusia canina.*

Avant qu'ils aient atteint l'état adulte, dans lequel nous avons décrit le mâle et la femelle, les *Notopterophorus papilio* ressemblent, au premier aperçu, à des Monocles, avec lesquels on pourrait les confondre, si l'on s'en tenait à l'apparence.

Le corps, qui est cylindrique, est formé de quatre anneaux thoraciques, y compris le bouclier céphalique, qui, tous sans exception, présentent postérieurement deux prolongements triangulaires et acuminés dont la pointe, dirigée obliquement, fait saillie en dehors et sur le dos, et sont manifestement destinés à devenir, par la suite, les expansions membraneuses que l'on remarque, à la même place, dans les adultes. L'abdomen ressemble exactement à celui des individus parvenus à l'état parfait; il est terminé, comme dans ceux-ci, par un appendice long et robuste, muni de quatre fortes griffes qui peuvent, ainsi que la tige qui les supporte, en s'abaissant sur le dernier anneau évasé en forme de cupule, ou en se rabattant sur ses bords, constituer un moyen de préhension.

Les antennes et les pattes n'offrent aucune différence avec celles des adultes.

Coloration. — Le corps, qui est presque transparent, est blanc; l'intestin, qui est très-gros, est coloré en jaune brun. L'œil est rouge.

A la sortie de l'œuf ou peu après, le corps du jeune est entièrement cylindrique. Les anneaux thoraciques sont, comme d'ordinaire, plus larges que ceux de l'abdomen, dont ils atteignent cependant le diamètre en diminuant successivement de grosseur;

celui-ci est, comme dans les adultes, muni, à son extrémité, de la tige et des griffes dont nous venons de parler. Les antennes sont larges, plates, arrondies au bout, et les articulations ne sont pas encore bien déterminées. La première patte est très-forte, composée de quatre articles terminés par une griffe robuste; puis vient une paire de pattes-mâchoires plus minces, terminées par des soies ou des piquants légèrement relevés, en dessous desquelles se trouve le rostre formé de deux mâchoires superposées, assez robustes; et sous celles-ci on aperçoit encore une autre paire de pattes assez courte et assez mince placée latéralement, suivie d'une autre plus grosse, recourbée en haut et munie de fortes pointes ou poils rigides disposés en forme de peigne, lesquels complètent l'appareil buccal, qui se trouve ainsi composé, indépendamment des mâchoires qui ferment la bouche, de trois paires de pattes, savoir : 1° une paire de pattes-mâchoires en dessus de celle-ci, 2° d'une autre paire latérale, et 3° enfin d'une troisième paire en dessous.

Les pattes thoraciques, à cette époque de la transformation, sont déjà biramées, et bien qu'elles n'offrent pas les caractères complets de celles des adultes, elles sont néanmoins très-reconnaissables.

Coloration. — Le corps est entièrement blanc et transparent; l'intestin se distingue à peine du reste du corps. L'œil est rouge.

Ce Crustacé est difficile à apercevoir, lorsqu'il est à cet état de transformation, à raison de son extrême petitesse.

NOTOPTEROPHORUS BOMBYX, Nobis.

C'est avec hésitation que nous donnons cette espèce comme n'étant pas la même que la précédente, avec laquelle elle a beaucoup de rapport. Nous allons indiquer les différences que nous avons constatées et qui motivent notre incertitude.

Le *mâle*, ainsi que cela a lieu dans le *Notopterophorus papilio*, est d'un tiers plus petit que la femelle. Sa tête, remarquablement plus forte que chez celle-ci, présente un diamètre antéro-postérieur très-grand et paraît consolidée par l'épaisseur des mus-

cles fléchisseurs et extenseurs qui se rendent diagonalement, de l'occiput au bord frontal, à la base des antennes.

Le thorax est large et court; il va en diminuant graduellement de diamètre, en se rapprochant de l'abdomen, dont il ne diffère que peu de largeur et de longueur. Cette portion du corps est très-rétractile; aussi les anneaux dont elle est formée présentent-ils des bords évasés de manière à favoriser leur invagination, et l'extrémité inférieure du dernier anneau, pouvant se relever verticalement, constitue une sorte de surface large et plate qui sert probablement de base et de point d'appui pour la propulsion.

Les appendices abdominaux, ainsi que les antennes et les pattes, n'offrent pas de différences sensibles avec celles de la précédente espèce. Quant aux expansions membraneuses, elles nous ont paru beaucoup moins étendues que dans le *Notopterophorus papilio;* nous avons remarqué aussi que celle qui est implantée sur la nuque de ce Crustacé offrait à sa base une protubérance occipitale qui, vue de profil, formait des contours à angles droits ou une protubérance arrondie et recourbée en avant.

Coloration. — Le corps est entièrement d'un blanc jaunâtre très-faible. L'œil est rouge.

Habitat. — Trouvé dans l'intérieur de la *Phallusia intestinalis.*

La *femelle* est, comme nous l'avons dit, trois fois plus grande que le mâle. Son corps est allongé, l'abdomen surtout; la tête a aussi le diamètre antéro-postérieur très-long; le bourrelet qui sert de base à l'expansion membraneuse occipitale est beaucoup plus mince que dans l'autre espèce, et celles-ci sont également moins grandes et plus épaisses que chez elle. Elles relèvent et retournent leurs bords de manière à former au centre une sorte de creux dont le pédoncule servirait d'axe. Les antennes et les pattes sont plus grêles, et le dernier anneau thoracique, qui contient les œufs, se fait remarquer par une conformation toute particulière qui, vue de profil, présente quelque analogie avec celle des *Doropygus*, et lui ressemble beaucoup plus, dans tous les cas, qu'à la même partie du corps de l'espèce précédente, qui est plate et carrée; tandis que celle-ci, au contraire, est très-bombée en

dessus et est terminée inférieurement par un appendice relevé et arrondi au bout.

Les autres différences sont peu sensibles.

La taille de ces Crustacés est presque celle du *Notopterophorus papilio;* ils nous ont cependant paru moins grands, et le mâle nous a semblé plus large et plus trapu que dans cette autre espèce.

Coloration. — Le corps est d'un jaune pâle, avec une raie rouille au milieu. L'œil est rouge. Les œufs sont d'un vert très-foncé et présentent un limbe transparent autour.

Nous avons remarqué que, dans cette espèce, les expansions membraneuses étaient plus lacérées que dans l'autre, ce qui semblerait indiquer que ces Crustacés sont plus agissants qu'ils n'en ont l'air. On les voit se contracter et s'étendre continuellement comme s'ils voulaient soulever quelque chose et essayer de se frayer un passage à travers des obstacles résistants; ils sont pourvus, ainsi que nous l'avons dit, de moyens de propulsion et de rétrogradation qui facilitent ces mouvements, dont les premiers s'opèrent à l'aide des fortes griffes et des pointes qui arment les pattes et les portent en avant, et les seconds au moyen des crochets qui terminent les appendices abdominaux et leur procurent le moyen de revenir en arrière. Nous pensons aussi qu'ils peuvent utiliser, dans ce but de locomotion, les expansions membraneuses dont ils sont pourvus et qu'ils ont la facilité de mouvoir à la manière des ailes de papillon. Nous croyons qu'ils s'en servent comme de point d'appui et de traction, en appliquant hermétiquement ces membranes, et en projetant sur les surfaces auxquelles ils veulent adhérer les lanières dont elles sont accompagnées. Enfin, nous avons également constaté un mouvement très-fréquent et très-actif dans les deux mandibules de l'ouverture buccale, lesquelles, placées au-dessus l'une de l'autre, s'écartent, en se rapprochant comme des mâchoires, avec beaucoup de vivacité, circonstance qui donnerait lieu de penser que ces parasites sont plutôt masticateurs que suceurs.

Nous terminerons les descriptions que nous venons de donner par celle du jeune de ces Crustacés, que nous avons pu nous

procurer, alors qu'il n'était encore parvenu qu'à la deuxième ou à la troisième transformation embryonnaire.

Dans cet état, comme dans l'autre espèce, son corps est cylindrique et d'une grosseur à peu près égale dans toute son étendue ; il va néanmoins en diminuant de la tête à l'extrémité du corps, ce qui lui donne aussi l'apparence d'un Monocle. A cette période, on n'aperçoit encore aucun appendice dorsal destiné à former les expansions membraneuses ; cependant le dernier anneau thoracique commence à se modifier et à se préparer à devenir l'ovaire, ce qui indique déjà la prédestination du sexe. Tous les autres appendices ne diffèrent pas de ceux des adultes, si ce n'est qu'ils sont bien moins conformés, mais ils sont néanmoins très-reconnaissables et à peu près au complet.

Coloration. — Tout le corps est blanc et hyalin, l'œil seul est rouge. Ils sont alors d'une extrême petitesse et ne peuvent être aperçus qu'à la loupe ou avec de très-bons yeux.

CINQUIÈME ARTICLE.

Dans un précédent mémoire (1), nous avons déjà fait connaître trois nouveaux Crustacés parasites appartenant à la section des Isopodes sédentaires ; nous venons y ajouter une quatrième espèce qui, bien qu'elle offre beaucoup d'analogie avec celles qui sont déjà connues, s'en distingue néanmoins par des caractères qui nous ont paru assez tranchés pour que nous ayons pensé qu'il y avait lieu d'établir en sa faveur un genre spécial auquel nous avons donné la dénomination suivante :

GENRE PLEUROCRYPTE, Nobis (2).

PLEUROCRYPTE DE LA GALATÉE. — *Pleurocrypta Galateæ.*

§ 1. — Description du mâle (3).

Le *mâle*, qui n'a qu'un millimètre au plus de longueur sur un

(1) Voy. *Ann. des sciences nat.*, t. XV, p. 91.
(2) Πλευρὰ, côté; κρύπτω, je cache.
(3) Planche 4, fig. 3 et 4.

demi-millimètre de large, forme dans son ensemble un ovale allongé assez régulier, qui lui donne en petit, lorsqu'il est contracté, l'apparence d'un Oscabrion : car, dans son état normal, les anneaux du thorax sont au contraire profondément séparés les uns des autres; et comme ils sont plus larges au milieu qu'à leur extrémité, ils présentent, sur les côtés, des échancrures qui se prolongent jusqu'au tube central qui sert d'axe au corps et en renferme les viscères.

La tête, qui est hémisphérique en dessus, est enchâssée dans le premier anneau thoracique, auquel elle est soudée; son bord frontal est arrondi et présente un peu plus bas une paire d'yeux petits, globuleux, difficiles à apercevoir, à raison de la coloration, qui est blanche.

Ce premier anneau thoracique est suivi de six autres, dont les les cinq premiers sont d'une égale largeur; le sixième, qui est un peu plus étroit, est soudé à l'abdomen, qu'il encadre de la même manière que le premier le fait pour la tête.

Cette dernière partie du corps, l'abdomen, est d'une seule pièce de forme triangulaire, qui va en diminuant successivement de la base au sommet, qui est arrondi à son extrémité et ne présente aucune trace de division en anneaux, comme le thorax; on remarque seulement que les bords latéraux sont légèrement ondulés, mais sans aucunes découpures régulières qui puissent indiquer des séparations.

De chaque côté de la ligne médiane du corps, sur tous les anneaux du thorax, le premier excepté, et sur l'abdomen, on aperçoit par transparence, disposés symétriquement, des ramuscules de couleur blanche qui se rendent obliquement du centre au bord des anneaux, et constituent le système reproducteur.

A la face inférieure du corps (1), les premiers organes qui s'aperçoivent sont les antennes, au nombre de quatre, disposées obliquement de chaque côté de la tête, et dont l'extrémité atteint à peine la limite supérieure du bord frontal près duquel elles sont placées.

(1) Figures 4 et 6.

L'antenne supérieure est de moitié plus courte que l'inférieure ; elle ne présente que trois articles, l'autre en a quatre. Elles sont l'une et l'autre réunies à la base par une large pièce basilaire plate et séparées par l'intervalle qu'occupe la tête.

On aperçoit un peu au-dessous l'appareil buccal, qui est saillant et affecte dans son ensemble une forme conique ; son sommet, qui est dirigé vers le bord frontal, présente l'ouverture de la bouche. Cet orifice offre de chaque côté deux mâchoires denticulées, pointues, d'une substance cornée qui paraît très-dure ; elles sont infléchies en avant comme des pinces courbes, et sont accompagnées latéralement de quatre autres petites pattes-mâchoires ayant trois articles terminés par une griffe crochue, dont les fonctions sont, sans doute, de faciliter celles des autres parties de la bouche. Enfin, ce système est complété par deux lames plates et pointues formant un labre inférieur.

A la base de l'appareil que nous venons de décrire, de chaque côté du tube intestinal, qui va de la tête à l'extrémité de l'abdomen, se trouve fixée la première paire de pattes thoraciques (1), qui sont formées de cinq articulations, dont la fémorale et la dernière sont les plus grandes ; celle-ci est en outre très-renflée au milieu, et est armée d'une griffe puissante, crochue et denticulée, destinée à la maintenir sur les objets qu'elle a saisis, et qui, en se rabattant sur une protubérance qu'elle présente en dessous, peut devenir préhensile et subchéliforme, à la manière de celle d'un grand nombre de Crustacés. Les autres anneaux thoraciques sont également pourvus d'une paire de pattes semblables. Enfin, pour terminer la description de la face inférieure du corps, nous dirons que la base de l'abdomen s'avance en pointe jusqu'à l'origine de la dernière paire de pattes thoraciques (2).

Coloration. — Le corps de ce Crustacé est d'une couleur chamois clair uniforme, sur laquelle se dessinent très-agréablement les ramifications blanches des organes de la reproduction. L'abdomen est d'une teinte plus foncée, brun marron. Le tube

(1) Figures 15, 16 et 17.

(2) Figure 4.

intestinal est coloré en rouge-brique ; on aperçoit au milieu une ligne blanche très-fine, indiquant le trajet du cordon interganglionnaire. Le corps est, en outre, couvert d'un poil court et roide, mais clair-semé.

§ 2. — Description de la femelle (1).

La femelle de cet Épicaridien est, comme cela a lieu pour tous les Crustacés qui appartiennent à cette section, infiniment plus grande que le mâle : elle a 7 millimètres de long sur 3 de large ; l'ensemble du corps forme un ovale régulier, sans déviation d'un côté, différant en cela des Bopyriens, qui présentent cette déformation.

Vue en dessus (2), la tête, qui est hémisphérique, offre au milieu deux légères protubérances granuleuses qui sont placées de chaque côté du bord frontal. Celle-ci est encadrée par les deux premières lames incubatoires, lesquelles sont en tout au nombre de huit, fixées par quatre, des deux côtés, sur les bords du thorax. Elles vont en augmentant de dimension en descendant vers l'abdomen, s'imbriquant et se superposant en remontant vers la tête, de manière à former ainsi dans leur ensemble une vaste enceinte incubatoire, qui occupe toute la surface tergale du thorax qu'elle recouvre en entier. Les deux dernières de ces lames sont un peu plus longues que les autres ; leur bord inférieur est en outre abaissé presque perpendiculairement sur la base de l'abdomen, afin de clore par en bas l'espace dont nous venons de parler.

Ces lames, vues de côté, présentent à leur base, au-dessus des pièces épimériennes, de petites cavités en forme de *niches* (3), destinées à loger les pattes. Ces expansions sont extrêmement minces, membraneuses, rigides, transparentes, et laissent apercevoir, à travers leur tissu, des endroits plus clairs et d'autres opaques, formant des dessins ramusculeux qui indiquent qu'elles

(1) Figures 1, 2 et 7.

(2) Figure 1.

(3) Figures 7 et 12.

sont à doubles parois, entre lesquelles s'opère probablement la circulation, et qu'il existe aussi des nervures destinées à les consolider et à leur donner le moyen de se mouvoir, comme cela a lieu dans les ailes des Insectes; le bord inférieur offre, en outre, de petites dentelures, mais leur extrémité et le bord supérieur sont entiers.

Les pièces épimériennes (1), qui sont arrondies en boulet sur le bord latéral, sont alternativement grandes et petites, afin de faciliter les mouvements et la flexion du thorax; et, à partir de la cinquième, elles sont terminées en pointes de plus en plus acuminées jusqu'à l'extrémité de l'abdomen.

Les cinq anneaux de l'abdomen (2) sont pourvus chacun, de chaque côté, près du bord marginal, d'une branchie de forme ovale, filiforme, mince, plate, très-contractile, et dans lesquelles on aperçoit facilement les effets de la circulation. Elles sont d'une grandeur inégale, qui va en diminuant de dimension, de la base au sommet de l'abdomen; elles paraissent aussi, à raison de leur extrême contractilité, tantôt larges, tantôt étroites, et groupées ou écartées l'une de l'autre. Enfin, on remarque au centre une nervure médiane, comme celle qui existe dans les feuilles, laquelle est musculeuse et cylindrique, et se distingue du reste de cet organe d'autant plus facilement, qu'elle est opaque, et d'une couleur jaune qui tranche avec la transparence et la teinte bleuâtre du reste de la branchie. Ces lames sont en outre entourées d'une marge qui est plus épaisse que le reste de cette expansion, et dont les bords sont frangés.

Les anneaux de l'abdomen vont en diminuant de largeur en s'approchant de l'orifice anal, de chaque côté duquel sont deux petits appendices lamelleux un peu échancrés latéralement et arrondis à leur extrémité.

En dessous, la face ventrale (3), qui est presque plate, est cependant légèrement concave au centre, par suite de la con-

(1) Figure 8.
(2) Figure 14.
(3) Figure 2.

traction des extrémités et des bords du corps, qui sont habituellement dans cette position.

L'appareil buccal (1) est placé près et au milieu du bord supérieur du corps; celui-ci est très-mince et membraneux, et constitue, en se rabattant, une sorte de *velum* qui lui sert d'encadrement. Il a la forme d'un écusson, dont la pointe est dirigée vers le bas. Au tiers de sa partie supérieure se montre l'ouverture buccale, laquelle est pratiquée au milieu d'un labre formant accolade, et du centre de laquelle sortent deux mâchoires pointues, denticulées, pouvant, en se rapprochant, constituer une pince apte à percer ou à couper les objets.

Un peu au-dessus, et de chaque côté de cette ouverture, se trouvent les antennes qui, comme dans le mâle, sont au nombre de quatre : deux de chaque côté, dont la supérieure, qui est la plus courte, est formée de trois articles, et l'inférieure, qui a un assez large et long article basilaire, est terminée par un filet cylindrique qui en a cinq.

A la base de cette dernière antenne, sur une protubérance très-courte et arrondie, se montrent les *yeux*, qui sont petits et peu saillants.

Le *corps* (2) est divisé en douze anneaux, dont sept sont thoraciques et cinq abdominaux ; ils sont tous très-distincts les uns des autres, et séparés par un liséré saillant qui en délimite non-seulement les contours, mais encore ceux des pièces épimériennes complémentaires qui existent latéralement. Les premiers anneaux qui environnent la tête sont infléchis au milieu en forme de chevron, et leur extrémité remonte de chaque côté de cet organe; mais ceux qui sont en dessous ont au contraire une direction dans le sens opposé, et ils se courbent d'autant plus vers le bas, qu'ils se rapprochent de la partie inférieure du corps. Il est aussi à remarquer que ces anneaux, bien que soudés les uns aux autres, et conséquemment dans l'impossibilité de s'écarter ou de se rapprocher, conservent cependant une certaine flexi-

(1) Figure 5.
(2) Figure 2.

bilité qui résulte de la manière dont ils sont imbriqués obliquement entre eux de bas en haut, disposition extrêmement curieuse, en ce qu'elle permet au besoin, à ce Crustacé, de se contracter en boule, comme les Oscabrions, auxquels nous le comparions, de façon à pouvoir faire toucher, ou peu s'en faut, les deux extrémités du corps.

Ainsi que cela a lieu dans le mâle, on remarque au centre du corps de la femelle une ligne médiane, mince, blanche, qui part de la tête, et se rend perpendiculairement à la partie inférieure du corps. Elle indique le trajet de l'axe spino-cérébral, des deux côtés duquel on distingue facilement, à sa couleur tranchée et à son large diamètre, le *tube intestinal*.

La femelle est pourvue, comme le mâle, de sept pattes (1), qui, relativement à la dimension de celle-ci, sont assez faibles, courtes et fixées latéralement aux pièces épimériennes, à la base des lames incubatoires, et en dessous de petites cavités destinées à les recevoir. Elles sont formées de cinq articles à peu près de la même grandeur, recourbées en forme de crochet, de manière que leur extrémité soit dirigée horizontalement du côté de la face ventrale. Le dernier article, qui est plus fort que les autres, est remarquable par sa singulière conformation ; il est bombé en dessus et plat en dessous, formant, pour les deux premières paires de pattes (2), des sortes de tampons ou de pelotes élastiques. Les autres sont également bombées en dessus et plates en dessous, creuses intérieurement, ampulliformes, déviées du côté du corps, présentant à leur sommet, qui est plus étroit, une petite ouverture en manière de goulot, laquelle est contractile et bordée d'un cercle en relief. Cette ouverture présente en outre, à sa partie supérieure, une demi-circonférence d'une substance qui paraît plus solide, et qui offre à ses extrémités de petites denticulations qui peuvent contribuer à rendre la fixation des pattes plus efficace, en remplissant les fonctions de griffes qui s'enfoncent dans les tissus sur lesquels elles s'appliquent (3).

(1) Figures 9, 10, 11 et 12.

(2) Figure 9.

(3) Figures 4 et 13.

Coloration. — En dessus, la tête est d'un jaune-souci très-vif ; les deux petites protubérances latérales sont d'un brun rougeâtre ; les lames incubatoires gris vineux clair. L'abdomen est, comme la tête, d'un jaune-souci très-vif, et l'on aperçoit au milieu la ligne médiane qui est rouge-brun, parcourue par une raie blanche étroite et verticale ; les lames branchiales sont transparentes et d'une couleur bleu clair.

En dessous, tout le corps, y compris la tête, est d'un jaune-souci très-vif ; les anneaux et les pièces épimériennes sont limités par un liséré blanc ; la ligne médiane du dessus du corps se reproduit en dessous, et le parcourt verticalement de la tête à son extrémité inférieure.

Habitat. — Trouvé, le 16 septembre 1864, sous la voûte de la cavité branchiale céphalo-thoracique de la Galatée porte-écaille (*Galatea squamosa*), où elle avait déterminé la formation d'une tumeur très-apparente, comme celles que produisent, en pareille occurrence, les Bopyriens des Crevettes et des Hippolytes, ainsi que la Gyge de la Gébie des rivages.

§ 3. — Description des jeunes à la sortie de l'œuf.

Les œufs étaient arrivés à leur période d'éclosion, lorsque nous nous sommes procuré le Crustacé parasite que nous venons de décrire ; nous n'avons donc pu observer que la *première phase* qui a suivi cette métamorphose, dont nous allons rendre compte.

L'embryon (1) est d'une taille assez petite pour ne pouvoir être aperçu qu'à la loupe ; il est très-agile, et nage avec rapidité et par saccades. Vu en dessus, on le prendrait, au premier aperçu, pour un *Spheromia* réduit à des proportions infimes.

Sa tête, qui est hémisphérique, est arrondie au bord frontal, et a la même largeur que le premier anneau thoracique dans lequel elle est profondément enchâssée ; celui-ci est suivi de sept autres, tous de la même dimension, à l'exception cependant du dernier,

(1) Figures 18, 19 et 20.

qui offre au milieu un petit prolongement arrondi ; ils présentent aussi latéralement, de chaque côté, des pièces épimériennes assez larges, un peu acuminées à leur extrémité.

De chaque côté de la tête on aperçoit les yeux, qui sont relativement assez gros, et sont sessiles et hémisphériques.

Le thorax est formé d'une seule pièce comme dans le mâle ; son bord latéral est légèrement ondulé, et son extrémité se termine en pointe arrondie.

Vu en dessous (1), on aperçoit la bouche, qui est proboscidiforme rétractile, et placée à l'extrémité inférieure d'une protubérance ovale qui fait saillie au milieu du premier anneau thoracique.

De chaque côté de cet organe sont placées les antennes (2), dont celle de dessus, qui est la plus courte, est formée de trois articles : les deux premiers sont larges et courts ; le dernier est plus mince, cylindrique, tronqué à son extrémité, et accompagné de poils ou de pointes assez fortes et acuminées en forme de griffes.

L'antenne inférieure est infiniment plus longue ; elle est cylindrique, et composée de cinq articles qui vont en diminuant de largeur en s'avançant vers l'extrémité.

Les pattes (3) sont, comme dans les adultes, au nombre de sept de chaque côté, toutes formées de cinq articles, dont le dernier est le plus développé.

La première paire est, comme celle du mâle, terminée par une griffe puissante et crochue ; les autres sont composées d'articles courts et globuleux, dont le dernier, qui est plus long et plus gros que les autres, est creux, et est terminé par une ouverture arrondie, qui, par suite de sa contractilité, peut, en se resserrant, saisir les objets et devenir préhensile.

L'abdomen (4) présente de chaque côté une fausse patte lamelleuse, large, plate et bifurquée, dont les extrémités, qui

(1) Figure 19.
(2) Figure 21.
(3) Figures 25, 26, 27, 28.
(4) Figures 22 et 23.

sont pointues, sont recourbées obliquement. Ces appendices sont précédés d'autres également lamelleux, pointus et à bords dentelés en scie, lesquels servent à la propulsion, et sont destinés plus tard à former les branchies que l'on remarque à la même place dans la femelle adulte. Enfin, on aperçoit dans quelques individus, suivant le degré plus ou moins avancé de leur transformation, à l'extrémité de l'abdomen et de chaque côté de l'ouverture anale, deux petites lames plates, arrondies, creuses au milieu, et entourées d'un bord saillant et circulaire (1).

Coloration. — Le front, les pattes et l'extrémité de l'abdomen, sont blancs. Le corps est d'une couleur grise, pâle, violacée ; les yeux sont vermillons. On remarque aussi sur chaque anneau du thorax, rangés sur deux lignes parallèles, de gros points ronds de couleur pourpre. Le thorax est également marqué de quatre taches semblables, suivant le même alignement ; enfin, il y en a une au milieu du troisième et du septième anneau thoracique.

Habitat. — Les œufs, ainsi que les petits, étaient entassés en quantité innombrable dans la cavité suprathoracique de la femelle, qui était elle-même renfermée dans une tumeur existant du côté gauche d'une Galatée porte-écaille. La couleur grise, violacée, de ces œufs, communiquait aux lames incubatoires, qui sont presque incolores, à raison de leur transparence, un reflet de cette même teinte.

§ 4. — Physiologie.

Il nous reste encore, pour compléter ce que nous avons à dire des divers organes dont nous venons de donner la description, à faire connaître les fonctions qu'ils sont appelés à remplir pour satisfaire aux besoins des Crustacés auxquels ils ont été accordés.

Nous n'avons, relativement à ceux qui concernent le mâle, aucune observation importante à constater, son rôle se bornant à vaquer à la reproduction de son espèce et à pourvoir à son

(1) Figure 24.

existence. Il a été muni, dans ce but, de pattes robustes, préhensiles, armées de fortes griffes qui lui donnent le moyen de se fixer solidement à sa femelle et sur sa proie ; et, à cet égard, nous pensons, comme nous l'avons déjà dit, que s'il stationne de préférence sur l'abdomen de celle-ci, ce n'est pas seulement parce qu'il se trouve plus à portée de ses organes sexuels, mais encore parce qu'étant près des branchies, il peut s'y réfugier, et qu'en s'y tenant cramponné, il lui est plus facile d'atteindre, pour y prendre sa nourriture, le Crustacé sur lequel il vit en commun avec elle. En ce qui regarde la femelle, nous avons surtout été frappé de la longueur de ses lames incubatoires, qui, en se rejoignant et se superposant, recouvrent en entier l'enceinte incubatoire, disposition qui nous eût paru superflue, si nous ne savions que tout ce qui existe a sa raison d'être.

Nous voyons, en effet, que, chez les parasites qui vivent dans es mêmes conditions que le nôtre, c'est-à-dire logés dans la cavité thoracique, ainsi que le font les Bopyriens, leur enceinte incubatoire est formée seulement de lames courtes et verticales qui laissent entièrement à découvert le milieu de cet enclos, et qu'il est pourvu à cette lacune par la voûte de la carapace céphalo-thoracique sous laquelle ils s'abritent. Nous remarquons aussi qu'à cet effet, la cavité branchiale se modifie par l'action constante du parasite qui y séjourne, et qu'il y détermine une tumeur lenticulaire dans laquelle il est hermétiquement renfermé ; nous ne nous expliquons donc pas la nécessité de cette double enveloppe, et le motif pour lequel l'espèce que nous décrivons, ainsi que la Gyge branchiale, qui sont des parasites essentiellement thoraciques, sont, sous ce rapport, pourvues, comme les parasites abdominaux, de lames incubatoires assez longues pour recouvrir en entier l'enceinte dans laquelle sont déposés les œufs. Nous signalons en conséquence cette particularité sans pouvoir en expliquer le motif.

Quelques naturalistes, trompés vraisemblablement par la position qu'occupent généralement les œufs dans la presque totalité des Crustacés, chez lesquels ils sont habituellement renfermés dans la cavité abdominale, et supplémentairement, thoracique,

ont pris la face supérieure des individus du genre de celui que nous décrivons pour la face inférieure, et réciproquement, la face inférieure pour la face supérieure.

La famille des Bopyriens présente cette anomalie qu'elle porte ses œufs sur le dos (1) ; mais si cette exception à la loi commune existe pour les œufs, il n'en est pas de même, du moins que nous sachions, pour la place où se trouve l'ouverture buccale, laquelle est chez les Épicaridiens, comme chez tous les autres Crustacés, invariablement tournée du côté de la face inférieure du corps, dans la même direction que l'extrémité des pattes, qui, chez ceux-ci particulièrement, sont souvent des auxiliaires indispensables des organes de la bouche, et forment notamment, comme pattes-mâchoires, un complément utile du système mandibulaire. La bouche et les pattes sont donc dans notre Pleurocrypte tournées vers la face ventrale (2) ; ce qui le prouverait du reste, indépendamment de la constatation matérielle que nous en avons faite, c'est que ces parasites sont toujours appliqués de ce côté au Crustacé aux dépens duquel ils vivent, par cette raison toute simple que, s'il en était autrement, ils ne trouveraient pas une nourriture suffisante dans la membrane épaisse et tomenteuse, mais peu substantielle, qui tapisse la cavité thoracique dans laquelle ils sont renfermés ; tandis que de l'autre côté les branchies vers lesquelles afflue le sang de leur hôte leur fournissent une alimentation facile et abondante ; mais il nous paraît en outre évident que la concavité qui résulte de la pression continue qu'exercent ces parasites sur la voûte branchiale est manifestement destinée à recevoir la convexité que forment leurs lames incubatoires.

(1) Elle forme, sous ce rapport, un contraste frappant avec les *Cymothoadiens*, qui ont, dans des conditions qui offrent une très-grande analogie pour la disposition de l'enceinte et des lames incubatoires, les leurs renfermés dans la cavité infra-thoracique, comme les *Ancéens*.

(2) C'est aussi de ce côté que se trouve la bouche du mâle, qui a une extrême analogie avec celle de la femelle ; nous ajouterons que c'est également de ce côté que nous avons toujours trouvé fixés sur leur paroi les *Épicaridiens* que nous nous sommes procurés, soit qu'ils fussent cachés sous le bouclier céphalo-thoracique, soit qu'ils fussent attachés à leur abdomen.

De tous les organes que nous avons à examiner, il n'en est certainement pas de plus curieux que les pattes de la femelle.

Notre Crustacé étant, comme nous l'avons dit, logé dans une cavité qui s'est moulée sur son corps, se trouve à l'abri de tout contact extérieur ; conséquemment il n'a pas à redouter d'être détaché de sa proie, et les moyens de fixation sur celle-ci lui sont moins nécessaires que s'il vivait à l'extérieur ; il lui faut surtout un point d'appui, à l'aide duquel il puisse agir pour soulever et modeler à son gré la carapace sous laquelle il s'est réfugié. Les pattes dont nous nous occupons nous semblent remplir parfaitement ces deux conditions.

On remarque, en effet, que l'articulation qui les termine, au lieu d'être cylindrique, et de faire suite, dans le même sens, à celles qu'elle précède, est placée *en travers*, comme le serait un pied (1), de manière à pouvoir appliquer horizontalement sa surface plantaire sur les objets sur lesquels elle veut s'appuyer, et que, dans ce but, le côté supérieur qui est bombé reçoit, dans une petite cavité pratiquée aux trois quarts de sa longueur, l'extrémité arrondie de l'article antérieur, disposition qui facilite singulièrement sa rotation, et permet les mouvements de soulèvement et d'abaissement nécessaires pour se maintenir dans cette situation ; et comme les branchies et les organes sous-jacents sur lesquels elles agissent offrent peu de résistance, et seraient facilement pénétrés si l'extrémité de ces pattes était pointue, c'est probablement pour ce motif qu'elles sont terminées par des *épatements*, et offrent à leur extrémité des surfaces larges et plates qui conviennent merveilleusement à leurs fonctions.

Relativement à l'ouverture qui existe au sommet des pattes inférieures, elle nous paraît évidemment destinée à fournir au parasite des moyens de fixation sur sa proie, et comme elle est, ainsi que nous l'avons dit, contractile, elle peut, en s'ouvrant ou se refermant comme une bouche, saisir les objets avec ces sortes

(1) Figures 9 et 12.

de mâchoires (1), et, à cet effet, on remarque qu'un côté de cet orifice est entouré d'un demi-cercle qui semble d'une substance plus solide et cornée, sur laquelle vient s'appuyer le bord opposé qui paraît musculeux; on observe, en outre, que les extrémités de cette portion cornée sont denticulées, et peuvent, comme des ongles, pénétrer dans les tissus, et s'y maintenir avec plus de solidité. C'est surtout dans l'organisation des pattes des embryons que ces dispositions sont apparentes; l'ouverture pratiquée dans ces articulations, turgescentes et globuleuses, est parfaitement visible, et leur destination paraît plus clairement démontrée (2). En ce qui concerne l'embryon, nous n'avons aucune observation particulière à faire; il se distingue surtout de ceux des Athelgues cladophores et fullodes par l'absence de ces longues pattes, si extraordinaires, qui rappellent celles dont sont pourvus les singuliers Hémiptères pélagiens connus sous le nom de *Ptilomères sataniques*.

§ 5. — Biologie.

Sous le rapport des mœurs et des habitudes, les Crustacés que nous venons de décrire n'offrent rien de bien particulier à signaler; nous avons remarqué, comme cela se voit dans les autres espèces, que le mâle est toujours fortement cramponné à sa femelle, et qu'il faut employer la force pour l'en détacher. Nous avons constaté aussi qu'il redoutait beaucoup les effets de

(1) Figures 10, 11, 13, 25, 26, 27 et 28. — Nous avons déjà signalé des dispositions à peu près analogues dans les Crustacés parasites que nous avons publiés dans notre genre Athelgue (voy. les *Ann. des sciences nat.* précitées, t. XV, p. 91).

(2) Les deux premières paires de pattes de notre Crustacé ont, quant à la terminaison de leur dernier article, quelque rapport avec celle du genre Képon, dont les fonctions ont été comparées aux pelotes qui terminent celles des pattes des Mouches; des Rainettes, parmi les Batraciens, et des Geckotiens chez les Sauriens; lesquels ont, sous la partie inférieure des pieds, des lamelles molles qui leur procurent la possibilité, en faisant le vide, d'adhérer aux corps sur lesquels ils marchent. Les cavités que l'on remarque sous les autres pattes de notre Pleurocrypte sont-elles destinées aux mêmes usages? C'est ce que nous ne saurions dire; toutefois il nous a semblé qu'elles avaient plutôt la possibilité de devenir préhensiles en saisissant les objets par le rapprochement des bords de leur orifice.

la lumière, et que, placé sur le porte-objet, il s'empressait de la fuir et de se diriger dans le sens opposé. Il progresse avec plus d'activité que de promptitude, et, sous ce rapport, il est encore plus favorisé que la femelle, qui nous a semblé ne pouvoir changer de place ; ou du moins si elle le fait, c'est avec une telle lenteur, que ses mouvements sont insensibles. Nous n'avons encore jamais rencontré de femelles d'Épicaridiens sans qu'elles fussent accompagnées de leur mâle, et quelquefois même, comme dans l'espèce dont nous nous occupons, nous en avons trouvé *deux*, dont l'un était visiblement fixé, comme à l'ordinaire, en travers sur l'abdomen de la femelle, et l'autre était caché à la base de ses lames branchiales.

Comme complément de cette précaution, dans l'intérêt du maintien de l'espèce, nous avons été frappé aussi de la quantité considérable d'œufs dont est munie la femelle ; nous pensons que les moyens de reproduction sont toujours proportionnés aux difficultés qu'elle peut rencontrer pour se perpétuer, et que c'est dans ce but que nos parasites ont été largement pourvus de ce qui leur est nécessaire pour assurer la propagation de leur race.

§ 6. — Systématisation.

Il est facile de voir, par la description détaillée que nous en avons donnée, que le Crustacé dont nous venons de parler présente des caractères assez tranchés pour qu'il y ait lieu de le séparer des espèces déjà connues, et de créer pour lui un nouveau genre. Nous allons donc faire ressortir ces différences en le comparant à la Gyge branchiale, qui est l'espèce avec laquelle il a le plus de rapport.

Il se distingue du mâle par la forme générale du corps, qui, au lieu d'être, comme dans la Gyge, étroit aux deux extrémités et très-large au milieu, est au contraire ovale très-allongé, ayant ses lignes latérales presque parallèles. Sa tête est profondément enchâssée dans le premier anneau thoracique auquel elle est soudée, comme le dernier segment de cette partie du corps l'est également à l'abdomen qui, dans notre espèce, est entier, sans découpures sur les côtés, et est terminé par une

pointe arrondie sans appendices terminaux, ni sans branchies à la face inférieure. Les antennes et les pattes diffèrent aussi de conformation.

Il diffère de la femelle par la symétrie des deux côtes du corps, qui forment un ovale régulier, et par la ligne médiane, qui, conséquemment, est verticale et sans déviation latérale ; par la conformation de la tête et celle de l'abdomen ; par celle des branchies, qui sont plus lancéolées, plus longues, plus minces et d'une inégale grandeur ; par les appendices qui terminent le corps, et surtout par la conformation des pattes ; par l'habitat et la coloration ; par les différences notables que présente l'embryon.

Nous avons en conséquence établi pour cette espèce le genre Pleurocrypte que nous intercalons entre celui des Gyges et des *Phryxus,* et nous le caractérisons comme suit :

Pleurocrypte de la Galatée.

Mâle. — Corps ovale-allongé, divisé en sept anneaux thoraciques à peu près égaux, dont le premier est soudé à la tête, qui s'y trouve profondément enchâssée, et le dernier est attaché à l'abdomen, lequel est triangulaire et d'une seule pièce. Pieds terminés par une forte griffe oncineuse et dentelée.

Femelle. — Corps ovale, symétrique, pourvu en dessus de lames incubatoires très-longues, recouvrant en entier la capacité thoracique ; abdomen divisé en six anneaux, muni de branchies simples, acuminées et de grandeur inégale ; pieds terminés par un article oblique, ampulliforme, ayant un orifice préhensile.

Longueur du mâle, $0^m,001$; de la femelle, $0^m,007$.

Habite sous le céphalothorax de la Galatée squameuse.

EXPLICATION DES FIGURES.

PLANCHE 4.

Fig. 1. Femelle du Pleurocrypte de la Galatée, amplifiée 14 fois, vue en dessus.

Fig. 2. La même, vue en dessous.

Fig. 3. Le mâle, amplifié 25 fois, vu en dessus.

Fig. 4. Le même, vu en dessous.

Fig. 5. Tête de la femelle, très-grossie, vue en dessous.

Fig. 6. Tête du mâle, très-grossie, vue en dessous.

Fig. 7. Femelle très-grossie, vue de profil.

Fig. 8. Bord très-amplifié de la carapace, montrant la disposition des pièces épimériennes.

Fig. 9, 10 et 11. Pattes, très-grossies, de la femelle, vues sous divers aspects.

Fig. 12. Patte, très-grossie, de la femelle, vue de profil pour montrer la concavité de l'expansion épimérienne foliacée, dans laquelle elle peut se loger.

Fig. 13. Extrémité, très-grossie, d'une patte de la femelle, montrant l'orifice qui la termine, et qui peut, suivant certaine combinaison, devenir préhensile.

Fig. 14. Extrémité inférieure, très-grossie, de l'abdomen de la femelle, accompagnée des appendices branchiaux.

Fig. 15, 16 et 17. Pattes du mâle, très-grossies, vues sous divers aspects.

Fig. 18. Embryon, vu en dessus, amplifié 110 fois.

Fig. 19. Le même, vu en dessous.

Fig. 20. Le même, vu de profil.

Fig. 21. Ses deux antennes, très-grossies.

Fig. 22. Extrémité de son abdomen très-grossie, et accompagnée des appendices branchiaux et latéraux.

Fig. 23. Les mêmes, un peu plus amplifiés.

Fig. 24. Appendices, très-grossis, qui sont à l'extrémité de son abdomen.

Fig. 25, 26, 27 et 28. Pattes du même, vues sous divers aspects.

SUR UN NOUVEAU CAS

DE REPRODUCTION PAR BOURGEONNEMENT

CHEZ LES ANNÉLIDES,

Par M. le docteur Léon VAILLANT (1).

Parmi les faits remarquables que présente l'histoire des Annelés, ceux relatifs à la génération alternante et à la reproduction par bourgeons chez les Annélides ont fixé depuis un certain temps l'attention des naturalistes. Malheureusement les difficultés d'observation inhérentes à ce genre de recherches font que tous ces faits ne peuvent généralement être vus qu'isolés, qu'il est à peu près impossible de suivre un animal dans tous ses développements, et ce n'est que par suite de recherches fréquemment répétées qu'on peut espérer arriver un jour à une vue d'ensemble capable de réunir ces anomalies apparentes.

Othon Frédéric Müller (2) le premier signala le fait du bourgeonnement chez les Annélides, et en donna une description fort exacte ainsi qu'une figure très-satisfaisante; il fit remarquer le développement inégal des bourgeons, et nota, dans les plus avancés de ceux-ci, la présence d'œufs. M. de Quatrefages (3), en reprenant ces observations, les rattacha aux faits de génération alternante, et dès lors on connut d'une manière certaine ce mode de reproduction dans ce sous-embranchement des Articulés.

Chez les *Syllis* que ces observateurs avaient étudiées, c'est entre le dernier et l'avant-dernier anneau qu'apparaissaient les bourgeons, comme l'a figuré M. de Quatrefages chez la *Syllis monilaris*, Sav., et comme M. Milne Edwards (4) le démontra

(1) Lu à l'Académie des sciences, le 27 février 1865.

(2) *Zoologia danica*, t. II (1788), p. 15, pl. 52, fig. 5 à 9 : *Nereis prolifera*.

(3) *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, 1843, t. XVII, p. 424. — *Mémoire sur la génération alternante des Syllis* (*Ann. sc. nat.*, 4ᵉ série, 1854, t. II, p. 143).

(4) *Voyage en Sicile*. — *Développement des Annélides* (*Ann. sc. nat.*, 3ᵉ série, 1845 t. III, p. 170, pl. 11, fig. 65).

pour la *Myrianida fasciata*, chez laquelle on rencontre une série de bourgeons nombreux et d'autant plus développés, qu'ils sont plus postérieurs.

Ce mode de bourgeonnement fut pendant longtemps le seul connu, et c'est seulement dans ces dernières années que M. Pagenstecher (1) en signala un second. Cet observateur décrivit chez l'*Exogone gemmifera* un phénomène très-différent. Dans cette espèce nouvelle observée à Cette au commencement d'avril 1862, les bourgeons se trouvent sur les anneaux sétigères, depuis le neuvième jusqu'au vingt-deuxième inclusivement. Ils sont implantés du côté du dos, et, dans le cas observé et figuré par l'auteur (2), on reconnaît déjà que ces prolongements, longs de $0^{mm},5$, rappellent d'une façon rudimentaire la forme définitive de l'animal souche. La portion céphalique présente trois antennes ; il y a comme chez la mère une lèvre supérieure distincte et quatre yeux, ces derniers, il est vrai, encore peu développés. Bien que le corps du bourgeon ne forme à ce moment qu'une masse homogène, on peut cependant y reconnaître quatre segments sétigères indiqués par les tubercules à cirres, sans que les anneaux soient distinctement marqués, et enfin les rudiments des cirres du segment anal.

C'est à un fait se rapprochant de ce dernier, mais présentant, comme on le verra, de singulières et notables différences, que se rapporte l'observation qu'il m'a été donné de faire à la fin du mois de février 1864 dans la baie de Suez.

L'animal que je ne puis déterminer génériquement, mais qui paraît se rapporter aux Syllidiens, fut trouvé dans une de ces éponges remplies de Vulselles si fréquentes sur la plage qui s'étend à l'ouest de la ville, vers les montagnes de l'Attaka ; il était libre dans une des vacuoles de ce corps. Examiné à un faible grossissement et flottant dans l'eau, cet être présentait un aspect des plus étranges. La multitude de têtes (3) qu'on voit à sa partie

(1) *Untersuchungen über niedere Seethiere aus Cette* (*Zeitschrift f. wissenschaftliche Zoologie*, 1862, t. XII, p. 267, pl. 25 et 26).

(2) Voy. *loc. cit.*, pl. 25, fig. 2.

(3) Pl. 3, fig. 1.

antérieure bien plus nombreuses que ne le montre la figure qui, pour plus de clarté, n'en présente qu'une partie, s'agitaient dans tous les sens et masquaient le corps de l'animal ; toutefois, après un certain temps de repos, le corps principal se dégageait, et semblait lutter contre l'impulsion que ces appendices tendaient à lui imprimer. En examinant l'animal intact comprimé par un verre mince, les têtes s'étalaient, et permettaient de distinguer avec une assez grande facilité les différentes parties dans leurs rapports réciproques.

La portion principale, c'est-à-dire celle qui produit les bourgeons, et à laquelle on peut dans cette hypothèse appliquer le nom de *scolex* (1), se compose d'un corps très-nettement articulé divisé en huit segments garnis chacun d'une paire de rames sétigères (2) ; ces segments paraissent subdivisés en petits anneaux moins apparents, comme on l'observe dans un certain nombre d'Annélides. A la partie antérieure et sur la face que je regarde comme dorsale existe un prolongement (3) aplati et mince, foliacé, arrondi, faiblement rétréci au point où il se joint au reste du corps, et présentant une espèce de nervation. C'est devant lui que sont des filaments (4), qu'on peut désigner sous le nom de *tentacules ;* ils sont étroits, allongés, et rappellent ceux des Térébelles. L'animal les faisait mouvoir en tous sens avec assez de rapidité.

Au-dessous du prolongement foliacé se trouve une partie élargie (5), qui supporte les bourgeons. Ce n'est en quelque sorte que l'anneau buccal dilaté en une espèce de coupe ou d'entonnoir comprimé de la face ventrale à la face dorsale. Il présente ainsi deux lèvres épaisses. La lèvre ventrale ou inférieure (6) n'offre rien de particulier ; c'est la lèvre dorsale ou supérieure qui supporte les bourgeons (7). Cet épatement de l'anneau buccal me-

(1) Pl. 3, fig. 1, A.
(2) Pl. 3, fig. 1, *rs*.
(3) Pl. 3, fig. 1 et 2, *b*.
(4) Pl. 3, fig. 1, *t*.
(5) Pl. 3, fig. 1 et 2, *c*.
(6) Pl. 3, fig. 2, *c*.
(7) Fl. 3, fig. 2, *c'*.

sure en largeur une dimension égale à environ les deux tiers de la longueur du corps du scolex, qui atteint un peu plus de 4 millimètres. La largeur de celui-ci est à sa longueur comme 1 : 6. L'anneau anal ne paraît pas différer sensiblement des précédents.

Les rames sétigères (1) sont allongées, coniques, obtuses à leur extrémité ; leur dimension longitudinale est environ égale à la largeur du corps. Chacune d'elles porte de neuf à dix soies, longues de 0^{mm},7 à 0^{mm},8. Examinées à un assez fort grossissement, on reconnaît que chacune de celles-ci se compose d'une partie lisse qui est la base adhérente, et d'une partie terminale épineuse, cette dernière occupant environ le tiers de la longueur totale. La partie lisse (2) est large de 0^{mm},006 ; la partie épineuse (3), un peu renflée en massue, mesure le double, c'est-à-dire 0^{mm},012. Les épines sont disposées en verticilles autour de la hampe, de manière à former des espèces d'anneaux. L'aspect général ne peut être mieux comparé qu'à ces limes rondes connues sous le nom de *queues-de-rat ;* à la partie tout à fait terminale se trouve une épine un peu plus longue que les autres mesurant 0^{mm},014 (4).

Il ne paraît pas y avoir aux anneaux d'autres appendices que ceux que je viens de décrire ; mais cela demanderait une nouvelle vérification, l'animal étant déjà altéré lorsque mon attention s'est portée sur ce point.

Le tube digestif, seul appareil que j'aie pu étudier avec quelque facilité, est très-simple. Il se compose d'un long œsophage (5) qui occupe près des deux tiers de la longueur du corps, auquel fait suite une sorte de gésier (6) s'appuyant sur un estomac élargi (7) qui confine à l'ouverture anale. Tout l'animal est jaunâtre de cette couleur si fréquemment répandue chez les Anné-

(1) Pl. 3, fig. 1, *rs*.
(2) Pl. 3, fig. 3, *a*.
(3) Pl. 3, fig. 3, *b*.
(4) Pl. 3, fig. 3, *c*.
(5) Pl. 3, fig. 1, *œ*.
(6) Pl. 3, fig. 1, *ge*.
(7) Pl. 3, fig. 1, *es*.

lides ; le gésier est jaune orangé ; l'estomac, qu'on devrait peut-être considérer comme représentant plutôt l'intestin, est brun. J'ai pu distinguer à la face correspondant à l'appendice foliacé une sorte de vaisseau (1) placé au-dessus du tube digestif, et qu'on doit regarder sans doute comme servant à la circulation ; je n'ai pu y reconnaître aucun mouvement, ne l'ayant aperçu qu'après la mort de l'animal. La présence de ce vaisseau est cependant la principale raison qui me fait adopter la position dans laquelle je crois devoir décrire cet être singulier. Je n'ai pu découvrir de liquide coloré dans aucune des parties.

Les bourgeons, ou ce que je regarde comme tels, diffèrent notablement de tous ceux qu'on a signalés jusqu'ici chez les Annélides en ce qu'ils ne rappellent pas le type de l'adulte, mais bien un type tout à fait inférieur, se rapprochant des Némertiens et des Planariens. Ce sont des sortes de Vers (2) très-aplatis, élargis vers leur partie médiane, obtusément terminés à l'extrémité libre. Leur longueur est de 3 millimètres à $3^{mm},5$, la largeur de $0^{mm},3$ à $0^{mm},4$ et $0^{mm},5$; ces dimensions étant assez variables, car le corps de l'animal paraît très-contractile dans toutes ses parties. Vers l'extrémité libre, qui est évidemment l'extrémité céphalique, existent deux, parfois quatre points oculiformes noirs qui rappellent absolument ceux des Némertes ou des Planaires. Le corps paraît composé d'une substance parfaitement homogène, contractile, sans cavité distincte ; la partie superficielle, plus transparente, rappelle une sorte d'épiderme. Le plu grand nombre de ces bourgeons ne présentaient aucune trace d'organisation plus parfaite ; cependant quelques-uns (3) étaient distinctement annelés dans leur partie renflée, et ceux-là présentaient un tégument plus distinct qui, chez certains d'entre eux, renfermait des espèces de noyaux de cellules bien limités, ovoïdes, de $0^{mm},009$ sur $0^{mm},011$, analogues à ceux que M. de Quatrefages a décrits dans le derme des Némertes (4).

(1) Pl. 3, fig. 1, *v*.

(2) Pl. 3, fig. 1, *a*.

(3) Pl. 3, fig. 4.

(4) *Mémoire sur la famille des Némertiens* (*Ann. des sc. nat.*, 3e série, t. VI, p. 230, pl. 13, fig. 2).

C'est, comme je l'ai dit, sur la lèvre supérieure de l'épatement buccal que se trouvent ces prolongements singuliers ; ils y sont serrés les uns contre les autres, au point que leurs bases se touchent ; si l'on arrache les parties libres, on voit que les points d'insertion sont alternes, et offrent une sorte de disposition en quinconce (1).

Détachés du support, les bourgeons se meuvent dans l'eau librement en contournant leur corps en différents sens, à la manière de certains animaux vermiformes ; les points oculaires sont dirigés en avant et en haut. Il ne m'a pas été possible de reconnaître sur eux l'existence de cils vibratiles, bien que mon attention fût fixée sur ce point.

Ces prolongements ne peuvent être considérés que comme des bourgeons ou comme des tentacules spéciaux, ou comme des parasites ; la première opinion me paraît devoir être regardée comme la plus probable.

Il est d'abord certain, pour répondre à la troisième hypothèse, que l'adhérence de ces corps vermiformes à cette portion céphalique est très-considérable : tous les individus que j'ai observés nageant librement dans l'eau portaient les traces non douteuses d'une séparation violente, et ce qui est d'un plus grand poids, la continuité de tissu sur les préparations entre le scolex et les bourgeons est des plus évidentes. Ces têtes, il est vrai, paraissaient se mouvoir indépendamment de l'animal origine ; mais cette raison ne peut être sérieusement invoquée, et chez les Syllis M. de Quatrefages (2) a noté qu'au fur et à mesure que l'individu naissant par bourgeon approche du moment où il doit se séparer et prendre une vie propre, en même temps il acquiert des mouvements indépendants. Or, il peut être admis, comme vraisemblable, que ces têtes, tout en constituant des organismes encore très-incomplets, sont en état de pouvoir se développer en animaux parfaits indépendamment de la mère : c'est un fait qui serait comparable à celui des proglottis naissant de scolex chez les Vers cestoïdes. On peut encore invoquer contre cette opinion

(1) Pl. 3, fig. 2, *c*.

(2) *Mémoire sur la génération alternante des Syllis,* p. 147.

la position symétrique des bourgeons sur l'individu souche et leur localisation si parfaite, faits qui s'accorderaient moins bien avec le parasitisme qu'avec les autres hypothèses.

Ces dernières raisons, bien que n'étant pas en désaccord avec l'hypothèse du bourgeonnement, conduisent à celle qui porterait à ne voir dans ces prolongements que des appendices modifiés, rappelant jusqu'à un certain point ces tentacules élargis à leur extrémité libre, que M. Milne Edwards (1) a figurés dans la Térébelle nébuleuse, ou plus encore avec ceux que M. Lacaze-Duthiers (2), dans un groupe très-différent, a figuré chez le Dentale, et qu'il regarde comme étant des organes du tact. Mais je ferai remarquer que les mouvements de ces organes paraissent très-réellement indépendants de ceux du corps principal, comme je le disais plus haut. On pourrait encore invoquer les mouvements de ces parties une fois détachées, lesquels paraissaient fort bien coordonnés, car le petit être, on l'a vu, se dirigeait toujours les points oculiformes en avant et la face qui les supporte en dessus. Cependant ces raisons n'ont qu'une valeur relative, et ce n'est pas la première fois qu'une portion d'un être simulerait un organisme indépendant. Un fait plus sérieux serait l'inégalité de développement entre ces appendices, les uns présentant un tégument et des annélations plus distincts ; il est vrai que l'inégalité de développement est signalée également dans les tentacules du Dentale. Enfin, par analogie, on est forcé de convenir qu'aucun être jusqu'ici n'aurait présenté cette singularité d'avoir un aussi grand nombre d'yeux mobiles, la multiplicité de ces organes paraissant être en général destinée à contre-balancer l'inconvénient qui résulte de leur immobilité. Ce serait aussi la première fois, je pense, qu'on verrait des tentacules oculifères portant chacun à leur extrémité plusieurs organes visuels.

En admettant l'idée du bourgeonnement, laquelle a paru également la plus vraisemblable à M. de Quatrefages, qui a bien

(1) *Règne animal de Cuvier* (grande édition) : ANNÉLIDES, pl. 1^{b}.

(2) *Organisation du Dentale* (*Ann. des sc. nat.*, 4e série, t. VI, p. 374, pl. 11, fig. 4, 5 et 6).

voulu examiner mes préparations, et dont l'opinion sur un pareil sujet est d'un si grand poids, ce fait paraît mériter de fixer l'attention, d'abord parce que la forme des bourgeons rappelle si nettement l'apparence de certains Annelés inférieurs, qu'il serait permis de supposer que quelques-uns de ces derniers ne sont peut-être que des formes transitoires d'êtres plus élevés, hypothèse qui attend des faits confirmatifs. Enfin, en comparant cet animal à ceux qui font l'objet des observations rappelées au commencement de cette note, on trouverait ici une particularité importante dans la présence d'une sorte d'organe spécial, l'épatement buccal, pour ce genre de reproduction.

Je suis très au regret de n'avoir pu, malgré d'attentives recherches, trouver d'autres individus présentant le même phénomène ; mais bien qu'unique jusqu'ici, ce fait m'a paru assez curieux et assez différent de ceux qui ont déjà été étudiés, pour être porté à la connaissance des naturalistes.

EXPLICATION DE LA PLANCHE 3.

Fig. 1. Animal entier vu par la face dorsale. On n'a représenté qu'une partie des bourgeons pour plus de clarté. — Grossissement, 20 diamètres. — A. Corps principal ou scolex : *a*, bourgeons ; *b*, prolongement foliacé ; *c*, épatement qui supporte les bourgeons ; *t*, tentacules ; *rs*, rames sétigères ; *œ*, œsophage ; *ge*, gésier ; *es*, estomac ; *v*, vaisseau dorsal (?).

Fig. 1'. Grandeur réelle du corps et des bourgeons.

Fig. 2. Épatement de l'anneau buccal, vu par la face ventrale, pour montrer les deux lèvres dont la supérieure porte les traces des bourgeons qui s'y inséraient et sont enlevés. — Grossissement, 20 diamètres. — *b*, prolongement foliacé ; *c*, lèvre supérieure de l'épatement ; *c'*, lèvre inférieure de l'épatement.

Fig. 3. Extrémité libre de l'une des soies des rames sétigères. — Grossissement de 200 diamètres. — *a*, hampe lisse et dont on n'a représenté qu'une petite portion ; *b*, partie renflée et couverte d'épines verticillées ; *c*, épine terminale.

Fig. 4. Un des bourgeons les plus avancés en développement détaché et montrant la trace d'annélations très-distinctes. — Grossissement, 20 diamètres.

DES

GLOMÉRULES DE MALPIGHI ET DE LEUR PRÉTENDUE CAPSULE,

PAR M. LE DOCTEUR R. REGER (1).

L'opinion la plus accréditée au sujet des rapports de la pelote vasculaire connue sous le nom de *glomérules de Malpighi* avec les ampoules initiales des tubes urinifères, est que cette pelote est contenue dans l'intérieur de l'ampoule, et conséquemment dans la cavité même de l'organe sécréteur.

Des doutes sérieux se sont élevés dans beaucoup d'esprits sur la réalité de cette disposition contraire à toute analogie, puisque partout on voit les vaisseaux se capillariser à la surface extérieure des tubes ou des vésicules sécrétoires, et non dans leur intérieur (2).

Déjà M. Bidder, dans un très-bon travail publié en 1846 sur l'anatomie des organes génito-urinaires des Amphibiens nus, a cru voir que les vaisseaux pelotonnés sont invaginés dans la capsule urinaire qu'ils auraient refoulée sur elle-même, et dont ils se seraient coiffés comme d'une membrane séreuse.

Le mémoire que publie M. le docteur Reger semble mettre hors de doute la disposition des pelotes vasculaires, qui seraient effectivement appliquées contre la paroi extérieure de l'ampoule et non dans sa cavité. Il recommande, pour cette recherche, les reins du *Triton tæniatus*, et particulièrement la partie antérieure du véritable rein, qui se présente sous la forme d'une longue et étroite bandelette de couleur blanchâtre, bandelette que plusieurs anatomistes regardent comme l'épididyme, mais qui paraît renfermer des renflements tout à fait semblables aux glomérules rénaux. Le vaisseau afférent, ou artère, s'enroule sur lui-même, au lieu de se diviser en plusieurs tubes secondaires, comme dans les glomérules des autres animaux, et la pelote qui résulte de cet enroulement est entourée de tissu connectif qui la fixe contre la paroi extérieure de l'ampoule. Si l'on examine la pièce de face, on croit voir le peloton vasculaire au milieu du renflement du canal urinifère; cependant, en faisant varier la longueur du foyer, on a des aspects variés suivant la position de la pelote. Si cette dernière occupe la face supérieure de l'ampoule, on commence par voir les vaisseaux, et l'on ne distingue nettement la capsule qu'en raccourcissant le foyer. C'est le contraire quand la pelote se trouve au-dessous du renflement; c'est d'abord l'ampoule qu'on distingue avec netteté, puis, en raccourcissant le foyer, la pelote vasculaire. Du reste, dans certaines positions du profil, et quand la pièce a été manipulée avec des aiguilles, il arrive qu'on voit clairement la pelote faire saillie en dehors de l'ampoule restée intacte.

M. Reger donne trois dessins qui représentent nettement, dans diverses positions, les rapports du peloton vasculaire et de l'ampoule.

Cet anatomiste a confirmé, dans ses observations, l'existence de cellules vibratiles à l'intérieur de l'ampoule et à l'origine du canal urinifère, cellules déjà décrites par M. Bowman.

(1) *Archiv für Anatomie, Physiologie und wissenschaftliche Medicine*, année 1864, 5e cahier, p. 537 (analyse par M. Lereboullet).

(2) Voy. Milne Edwards, *Leçons sur la physiologie et l'anatomie comparée*, t. VII, p. 362.

ADDITION A LA MONOGRAPHIE DU *PHILICHTHYS XIPHIÆ*,

PAR M. BERGSOE.

Par suite d'un oubli, l'explication de la planche relative au *Philichthys Xiphiæ* n'ayant pas été insérée à la page 219, où elle aurait dû prendre place, nous la donnons ici.

EXPLICATION DES FIGURES.

PLANCHE 1.

(Fig. 1-12 ♀.)

Fig. 1. Philichthys Xiphiæ. Femelle jeune avec les sacs ovifères, d'après un individu de moyenne taille, vue en dessus.
Fig. 2. Le même individu vu de côté.
Fig. 3. Le même individu vu en dessous.
Fig. 4. Une femelle plus âgée, vue en dessus; les sacs ovifères sont détachés.
Fig. 5. Le même individu vu en dessous.
Fig. 6. La pointe de la queue, pour montrer la forme des appendices chez les individus de la taille la plus minime. *a*, le sixième segment de la queue; *b*, l'appendice impaire du septième segment; *c*, l'appendice terminal trilobé, qui émane du huitième segment.
Fig. 7. La même partie vue en dessous. La partie inférieure de la fente anale est située entre les appendices terminaux trilobés.
Fig. 8. L'appendice de l'anneau génital.
Fig. 9. Les œufs.
Fig. 10. Le sac ovifère gauche d'un jeune individu. *a*, la partie antérieure, ansée; *b*, le point où il est fixé; *c*, la partie postérieure.
Fig. 11. La tache cornée située au milieu du céphalothorax, avec les deux lentilles rudimentaires. *a*, les lentilles; *b*, la tache cornée.
Fig. 12. La lentille rudimentaire, fortement grossie.

(Fig. 13-23 ♂.)

Fig. 13. Le mâle vu en dessus.
Fig. 14. La patte maxillaire gauche de la première paire. *a*, les crochets; *b*, les muscles adducteurs.
Fig. 15. La patte maxillaire gauche de la seconde paire.
Fig. 16. L'épine insérée au second segment abdominal. *t*, l'épine; *a*, le second segment abdominal.
Fig. 17. Les pattes abdominales de la première paire. *a*, la partie basilaire; *i*, la rame intérieure; *g*, la rame extérieure.
Fig. 18. Les pattes abdominales de la seconde paire. *b*, la partie basilaire; *i*, la rame intérieure; *g*, la rame extérieure.
Fig. 19. Une épine isolée de la branche externe des pattes abdominales, fortement grossie.
Fig. 20. Une des soies des nageoires avec les cils, fortement grossie.
Fig. 21. La soie de l'anneau génital.
Fig. 22. Le céphalothorax vu en dessous. *a*, les antennes de la première paire; *b*, les antennes de la seconde paire; *c*, les pattes maxillaires de la première paire; *B*, les pattes maxillaires de la seconde paire. Entre les dernières se trouve une tache membraneuse, le dernier rudiment de la bouche.
Fig. 23. Le quatrième et le troisième segment abdominal avec une partie du second, vus en dessous. *a*, la partie sternale; *b*, la partie basilaire des pieds abdominaux de la seconde paire coupée par le milieu; *c*, le troisième segment abdominal entouré de ses bords cornés, et ayant de chaque côté la troisième paire de pattes abdominales très-rudimentaires; *d*, le quatrième segment abdominal.

NOTE

SUR LA CLASSIFICATION DES ANNÉLIDES,

ET RÉPONSE AUX OBSERVATIONS DE M. CLAPARÈDE,

Par M. A. DE QUATREFAGES (1).

Tous les naturalistes savent ce que Linné et ses successeurs immédiats entendaient par le mot de Vers (*Vermes*). Ils savent également que Cuvier a le premier débrouillé le chaos où le défaut de connaissances précises avait longtemps laissé cet ensemble d'Invertébrés, et que, par suite de la division du *règne animal* en quatre embranchements, l'expression de *Vers* cessa pendant longtemps d'être appliquée à un groupe quelconque des animaux dont elle avait désigné jadis tout l'ensemble. Sans énumérer ici les nombreuses tentatives faites pour perfectionner les premières conceptions du grand réformateur de la Zoologie, je rappellerai seulement que M. Milne Edwards a proposé de partager les Articulés de Cuvier en deux *sous-embranchements;* que l'une de ces divisions a repris ce nom de *Vers*, qui semble définitivement rayé de nos catalogues scientifiques, et que cette manière de voir a été acceptée par un très-grand nombre de naturalistes. Pour mon compte, je la crois pleinement fondée.

Le *sous-embranchement des Vers* une fois constitué, reste à le partager en groupes subordonnés. Bien des tentatives ont été faites dans ce but. J'ai moi-même proposé, dès 1849, une distribution qui, partageant les *Vers* en deux séries composées de termes correspondants, permet d'apprécier et de distinguer les

(1) Cette note a été publiée en extrait dans les *Comptes rendus de l'Académie* (séance du 27 mars 1865). L'article critique de M. Claparède a paru sans nom d'auteur dans la *Bibliothèque universelle de Genève* (avril 1865), et c'est à lui-même que j'en dois la communication.

rapports d'analogie et les *rapports d'affinité* (1). Cette manière de comprendre ce groupe embarrassant, que tout me semble justifier de plus en plus, me conduisit dès cette époque à séparer de la *classe des Annélides* deux grands groupes que Cuvier, Lamarck, Savigny et leurs successeurs lui ont tous réunis, savoir : les Lombriciens et les Hirudinées, qui constituent pour moi deux *classes* distinctes, celle des *Érythrèmes* et celles des *Bdelles*.

Ainsi réduite, la classe des Annélides, telle que je la comprends, ne contient plus ni les Géphyriens armés, que plusieurs naturalistes ont placés parmi les Annélides chétopodes, ni les Bdelles, ni les Érythrèmes. Elle se compose uniquement des *Annélides dorsibranches* et des *Annélides tubicoles* de Cuvier (*A. néréidées* et *A. serpulées* de Savigny ; *A. errantes* et *A. tubicoles* de MM. Audouin et Milne Edwards, et de la plupart des auteurs ; *Rapacia Limivora* et *Gymnocopa* de Grube). C'est elle qui fait le sujet de l'ouvrage dont j'ai déjà entretenu l'Académie, et dont la classification va nous occuper.

Comme pour la plupart de mes prédécesseurs, l'ensemble d'espèces qu'il s'agit ici de distribuer méthodiquement se partage pour moi en deux *ordres*. Mais les considérations qui m'ont conduit à ce résultat diffèrent de celles qui ont été généralement suivies. Il résulte de là d'assez grandes divergences dans la formation de ces *ordres* eux-mêmes, des *sous-ordres*, dans le nombre et la distribution des *familles*.

Ce sont ces dernières qui m'ont préoccupé d'abord. A mes yeux elles constituent l'élément fondamental de toute classifica-

(1) Je reproduis ici le tableau que j'ai publié dans l'*Institut*, n° 816.

Vers dioïques.	Vers monoïques.
Annélides.	*Erythrèmes*. .
Rotateurs	
Géphyriens	
Malacobdelles.	*Bdelles*.
Myocœlés.	*Turbellariés*.
Nématoïdes.	
. . . .	*Cestoïdes*.

tion méthodique. Au fond, elles ne sont que le genre Linnéen mieux compris et mieux précisé. Les espèces une fois réparties en familles bien naturelles, leur groupement en divisions d'un ordre supérieur devient à la fois plus facile et plus sûr ; et, en tout cas, on est bien près d'avoir sur l'ensemble de la *classe* des notions justes et nettes.

C'est parce que je suis profondément convaincu de la vérité de ce qui précède, que je me suis attaché surtout et d'abord à délimiter rigoureusement mes familles, à n'y placer que des *genres* dont la parenté était irrécusable, et les rapports faciles à embrasser. Or, la classe des Annélides, à raison de la très-grande variabilité du type, présente un grand nombre de genres, qui, quoique composés d'espèces très-bien connues, ne présentent pas ce double caractère. En pareil cas, je n'ai pas hésité à les isoler, à les mettre pour ainsi dire hors du cadre, comptant sur les travaux de mes successeurs pour leur assigner tôt ou tard une place définitive. Les esprits systématiques, ceux qui demandent toujours des conclusions absolues, me blâmeront probablement d'avoir agi ainsi. Les naturalistes qui préfèrent la sûreté à la rapidité dans le progrès m'approuveront, j'espère. J'ai aussi placé tout naturellement parmi les *Incertæ sedis*, les espèces et les genres sur lesquels nous manquons de données suffisantes. Mais je me suis efforcé de déterminer au moins la *famille* à laquelle on devait les rattacher, et je crois avoir réussi dans la grande majorité des cas.

Une autre conséquence de la rigueur que je me suis efforcé d'apporter dans l'établissement des familles a été de m'en faire augmenter le nombre plus que ne l'avait fait aucun de mes prédécesseurs. Savigny n'en comptait que 7, ce qui tient au petit nombre d'espèces connues de son temps. Johnston avait déjà porté ce chiffre à 17 ; Grube à 19 ; Schmarda à 21. Quoique mettant la famille des Amitidiens (Gr.) tout entière aux *Incertæ sedis*, j'ai cru devoir partager la classe en 26 familles.

Cette multiplication des groupes fondamentaux n'a, du reste, rien de surprenant pour qui tient compte des progrès accomplis depuis la publication du *Système des Annélides* (1820). Savigny

ne comptait que 26 genres. M. Edwards, dans la seconde édition de l'ouvrage de Lamark (1838), en admettait 49. Lors de la publication de ses *Familles des Annélides* (1851), Grube en a classé 86. En 1861, Schmarda, dans ses *Neue wirbellöse Thiere*, en admet 97. Or, en ajoutant aux travaux de mes devanciers les résultats de mes propres études, soit au bord de la mer, soit dans la magnifique collection du Muséum, je suis arrivé au chiffre de 245 genres, dont 181 ont pu être placés dans un cadre méthodique, et 64 restent encore aux *Incertæ sedis*, par les raisons que j'indiquais tout à l'heure.

Je ne crois pourtant pas m'être laissé aller à une multiplication exagérée de ces groupes élémentaires. Jamais le nombre des espèces composantes ne m'a paru une raison réelle pour opérer un morcellement qui n'aurait pas reposé sur un ensemble de caractères précis. Cette exigence m'a même conduit à ne pas accepter plusieurs genres établis par mes prédécesseurs. Toutes les fois que, dans un ensemble d'espèces, les différences m'ont paru tenir seulement au développement plus ou moins accentué d'un ou de plusieurs caractères, je les ai réunies dans une seule coupe générique, me bornant à établir dans celle-ci des *tribus* et des *sections* propres à faciliter les recherches. C'est ainsi que le genre *Polynœ* par exemple, comptant 77 espèces, a été partagé en 2 tribus et 10 sections.

En revanche, toutes les fois que j'ai eu sous les yeux des caractères bien précis, je n'ai pas hésité à établir un genre, dût-il ne renfermer qu'une seule espèce. Le fait s'est présenté plusieurs fois dans la famille des Syllidiens. Ici la confusion des deux parties de la tête, et par suite la non-distinction des antennes et des tentacules avait souvent fait réunir des espèces qui, une fois la nature de ces parties et de ces organes étant reconnue, devaient évidemment être séparées.

Les familles une fois arrêtées, il restait à les grouper en *ordres* et en *sous-ordres*. Cette répartition, essayée à diverses reprises, avait conduit mes devanciers à des résultats parfois assez différents. Sans m'arrêter à des détails purement historiques, je me bornera à indiquer ici la marche que j'ai suivie.

S'il est un groupe où l'emploi de TOUS les caractères soit non-seulement utile, mais nécessaire dans l'appréciation des rapports zoologiques, c'est à coup sûr le groupe des Annélides ; et cela par suite de l'extrême variabilité qui le distingue. Mais, plus on essaye d'embrasser de caractères, plus il devient indispensable de les subordonner selon leur importance. Or, pour juger de cette importance, le naturaliste doit choisir entre deux manières d'agir fort différentes, quoiqu'on les confonde souvent, celle de Cuvier et celle de Jussieu.

Le premier se place au point de vue physiologique. Il cherche les caractères dominateurs dans les organes chargés de la fonction qui lui paraît être de première valeur. Ce mode d'appréciation suppose que toute fonction s'accomplit à l'aide d'un organe spécial. Or, on sait aujourd'hui qu'il n'en est nullement ainsi chez un très-grand nombre d'Invertébrés. La méthode de Cuvier repose donc sur un *à priori*, vrai pour les Vertébrés, et pour quelques groupes d'Invertébrés, inexact pour le reste. Les Annélides offrent de fréquents exemples de cette inexactitude, et cela précisément dans l'ordre des dispositions anatomiques qui se rattachent à une des fonctions les plus importantes, à une de celles que Cuvier mettait au premier rang, à la respiration. A peine est-il besoin de rappeler que, dans cette classe, des groupes entiers ont des branchies très-développées, tandis que des groupes parfois très-voisins des premiers n'offrent pas la moindre trace d'organes respiratoires spéciaux. Le principe de Cuvier, les règles qu'il en a déduites sont donc inapplicables à cette classe.

Jussieu s'en est tenu strictement à l'observation. Pour lui, le caractère le plus essentiel a été celui qui persiste dans le plus grand nombre d'espèces et de groupes. Cette manière si rationnelle et si sage d'apprécier la valeur des caractères est celle que j'ai cru devoir adopter.

Elle m'a conduit à reconnaître qu'un des principes fondamentaux professés par Blainville avait ici une valeur très-réelle et que c'était dans les modifications de la forme extérieure qu'il fallait aller chercher les bases de la répartition des familles.

En effet, les Annélides sont essentiellement des animaux dioïques composés d'anneaux qui se répètent et portent de chaque côté un organe tout à fait caractéristique, un pied armé de soies exsertiles et rétractiles.

Il était assez naturel de penser que les modifications portant sur ce type général devaient avoir une grande valeur sous le rapport qui nous occupe. En particulier, toute exception à la loi de répétition ne semblait pouvoir prendre place qu'en première ligne et devoir être d'autant plus importante qu'elle atteindrait un plus grand nombre de groupes secondaires.

En effet, lorsqu'on examine les Annélides à ce point de vue, on les voit tout d'abord se partager en deux groupes. Dans l'un, les mêmes parties se répètent d'une extrémité à l'autre du corps. Il résulte de là que l'animal ne présente pas de régions distinctes. Ce groupe constitue notre premier ordre, celui des Annélides errantes (*A. Erraticæ*). Il se compose à peu près en totalité d'espèces appartenant aux *Dorsibranches* de Cuvier, aux *Errantes* de MM. Audouin et Edwards, aux *Rapacia* de Grube; j'y ai seulement ajouté les Chlorémiens et les Polyophthalmiens.

Dans le second groupe, la loi de répétition des parties est brusquement interrompue par places, et le corps se trouve ainsi composé de régions distinctes dans chacune desquelles les anneaux se ressemblent, tandis qu'ils diffèrent de l'une à l'autre. C'est pour moi l'ordre des Sédentaires (*A. Sedentariæ*). Il comprend toutes les Tubicoles de Cuvier et de MM. Audouin et Edwards, c'est-à-dire les *Serpulées* de Savigny, les *Limivora* de Grube. J'y place en outre un certain nombre des *Errantes* des premiers, quelques *Rapacia* du dernier de ces naturalistes et les Tomoptérides (*Gymnocopa* Gr.).

Chacun de ces deux ordres se divise en deux sous-ordres par suite de considérations de même nature, et empruntées de même aux exceptions que présente la loi de répétition.

Ainsi, dans le premier ordre (*A. errantes*) le plus grand nombre des espèces se composent d'anneaux tous semblables; en d'autres termes, la répétition se manifeste d'un anneau à l'autre.

Chez quelques autres, la répétition n'a lieu que de deux en deux anneaux au moins sur la plus grande partie du corps. Les premières constituent, pour moi, le *sous-ordre* des Errantes proprement dites (*E. propriæ*) ; les secondes forment le *sous-ordre* des Errantes aberrantes (*E. aberrantes*).

De même, parmi les Sédentaires, un très-petit groupe ne comprenant que les Chétoptériens nous montre la loi de répétition faisant défaut dans les anneaux d'une même région. Il constitue pour moi le *sous-ordre* des Sédentaires aberrantes (*S. aberrantes*). Dans le second sous-ordre de cette division, la loi de répétition est observée dans les diverses régions du corps ; il comprend les Sédentaires proprement dites (*S. propriæ*).

Il va sans dire que, dans l'établissement des familles, j'ai tenu compte des caractères anatomiques et physiologiques aussi bien que des caractères extérieurs. Mais dans le tableau, que j'ai l'honneur de placer sous les yeux du lecteur, j'ai eu recours seulement à ces derniers, afin de rendre plus facile l'étude zoologique des espèces. L'armature de la bouche, l'absence ou la présence des branchies, la position et la forme de celles-ci, l'absence ou la présence de certains appendices de la tête ou des pieds, les modifications de ces derniers, etc., ont servi successivement et dans l'ordre que je viens d'indiquer. Cet ordre lui-même était la conséquence du principe de la constance relative des caractères. Il m'a permis de caractériser nettement chaque famille et de les grouper de manière à mettre en relief un certain nombre de résultats généraux bien propres, ce me semble, à justifier la méthode suivie.

Ainsi, en jetant les yeux sur le tableau ci-joint, tout naturaliste reconnaîtra que les divisions résultant de considérations empruntées uniquement aux caractères extérieurs sont également homogènes au point de vue anatomique. Il reconnaîtra aussi que l'ensemble des familles dans les deux ordres se subdivise en groupes secondaires correspondant à autant de soustypes plus ou moins importants dont les représentants se trouvent réunis. Et enfin que les types exceptionnels, *aberrants*, se trouvent aussi tout naturellement signalés à l'attention du lecteur.

Qu'on me permette d'insister quelque peu sur ces considérations.

Laissons pour un moment de côté les sous-ordres I et II comprenant les types aberrants généraux des deux grandes divisions fondamentales. Il reste comme composant les *Errantes proprement dites*, 13 familles et 10 pour les *Sédentaires proprement dites*. Occupons-nous d'abord des premières.

La présence d'appareils rotateurs céphaliques servant à la locomotion, met d'abord tout à fait à part le type si exceptionnel des Polyophthalmiens. Les 12 familles restantes représentent le type des Annélides errantes dans tout ce qu'il y a d'essentiel.

Ces 12 familles sont elles-mêmes divisées en deux groupes remarquablement distincts, à bien des égards, quoique le tableau n'indique qu'une différence, celle que présente l'armature de la bouche. D'un côté, les Euniciens et les Lombrinériens ; de l'autre, les 10 autres familles offrent au point de vue anatomique des contrastes tellement tranchés, qu'il faudra peut-être un jour les représenter dans la classification même, en formant un sous-ordre à part avec les deux familles que je viens de nommer. En effet, et pour ne citer qu'un fait bien frappant, je rappellerai que, d'après mes recherches déjà anciennes, le système nerveux stomatogastrique prend naissance, sur le cerveau même, chez les Euniciens et les Lombrinériens, tandis qu'il part du connectif dans les Néréides, les Nephtys, les Phyllodocés, les Glycères, etc. L'appareil digestif présente des différences tout aussi remarquables et qui portent non-seulement sur l'armature mais aussi sur l'organisation de la trompe.

Les 10 familles à armature buccale simple ou nulle se partagent également en quelques groupes secondaires bien tranchés. A elles seules les Glycères en forment un. Chez elles, la tête semble vouloir répéter le corps en petit et en sens inverse. Elle se compose d'anneau plus ou moins nombreux et s'écarte ainsi complétement du type ordinaire. Remarquons que cette modification morphologique coïncide avec des particularités anatomiques fort intéressantes aussi, parmi lesquelles je me bornerai à citer la présence de globules distincts dans le sang, l'existence

de branchies d'une structure exceptionnelle, l'absence presque complète de cloisons interannulaires, etc.

Les Glycériens mis de côté, nous rencontrons deux groupes très-nettement caractérisés par la présence et par l'absence de branchies. Un fait tout semblable s'était déjà montré dans le groupe des Errantes à armature buccale compliquée. Mais, dans celui-ci, la disparition des branchies peut être regardée comme un simple fait de simplification organique coïncidant avec d'autres qui portent en particulier sur l'appareil vasculaire. Le type reste, d'ailleurs, le même dans les dispositions du système nerveux et de l'appareil digestif. En somme, les Lombrinériens sont des *Euniciens dégradés*. Chez les Errantes à armature buccale simple, il en est autrement. On ne peut pas considérer le type des *Néréides* comme dérivé par voie de dégradation du type *Nephthys* par exemple, car le premier, égal en tout au second, lui est supérieur à certains égards (développement de la trompe et de l'appareil nerveux stomatogastrique). On peut encore moins rattacher par des considérations de même nature les Néréides aux Nérines ou aux Cirrhatuliens. On est même conduit à reconnaître que, tandis que chez les Errantes à armature buccale compliquée, la supériorité appartient incontestablement à la famille branchiée, chez les Errantes à armature buccale simple, la supériorité revient, au contraire, au moins à l'une des familles abranches (Néréidiens). Toutefois, dans les deux divisions, les espèces branchiées et les espèces abranches jouent bien évidemment, les unes envers les autres, le rôle de *termes correspondants*, en se plaçant au point de vue systématique de la respiration.

De ce que nous venons de dire, il résulte que les Errantes à armature buccale compliquée forment une division naturelle remarquable, en ce que le type restant le même se présente au naturaliste tantôt comme réalisé d'une manière très-complète, tantôt comme dégradé. Les deux familles résultant de ces divers états sont d'ailleurs très-homogènes. Dans la première, celle des Euniciens, qui possède des branchies, celles-ci varient sous le rapport de la forme et de la complication sans qu'il soit pour cela

possible d'écarter les genres les uns des autres. Les mêmes rapports intimes existent entre les genres appartenant à la famille abranche (Lombrinériens).

Rien de semblable n'apparaît chez les Errantes à armature buccale simple. Ici, chez les espèces branchiées, la moindre variation, dans l'organe respiratoire, coïncide avec d'autres modifications assez profondes pour que les familles se multiplient et soient très-nettement séparées, et ces modifications portent jusque sur les organes les plus centraux, le système nerveux. La composition du cerveau, le mode de distribution des troncs nerveux, sont tout à fait exceptionnels chez les Nephtys qui, par d'autres points, se rapprocheraient des Néréidiens et des Phyllodociens; les Nériniens ont la chaîne nerveuse abdominale double et ressemblent par là aux Sédentaires les plus caractérisées (Serpules, Sabelles); les Cirratules, présentent, au contraire, des ganglions abdominaux comme fondus en une bandelette qui rappelle encore ce qui existe chez d'autres Sédentaires (*Clymènes*)..... Tous ces faits et bien d'autres accusent l'existence de plusieurs types secondaires distincts dans cet ensemble d'Errantes branchiées à armature buccale simple.

On trouve un peu moins d'hétérogénéité chez les espèces de la même division qui manquent de branchies. Ici les Néréides peuvent être regardées jusqu'à un certain point comme l'expression la plus élevée d'un type auquel se rattachent les Syllidiens, les Hésioniens et les Phyllodociens. Toutefois, la ressemblance est peu marquée soit à l'intérieur, soit à l'extérieur.

Les Syllidiens dont un grand nombre s'éloigneraient peut-être moins de la famille à laquelle on les a si longtemps réunis, en sont, en tout cas, bien distincts par une dégradation frappante, tant intérieure qu'extérieure. En outre, cette famille des Syllidiens prend, de plus en plus, à mesure qu'on la connaît mieux, la physionomie d'un petit monde à part où la variabilité organique se montre dans des limites plus étendues encore que dans le reste de la classe, et qui présente presque seul des exemples de quelques-uns des phénomènes physiologiques des plus intéressants. Je veux parler des faits de généagenèse qui ne se sont

encore montrés que dans cette famille et dans quelques petites espèces de Sédentaires dont on ne pourrait pas même faire une famille à part.

En somme, sur les 15 familles qui composent l'ordre des Errantes, 7 possèdent des branchies, 8 en sont dépourvues. L'avantage en faveur de ces dernières s'accroît d'ailleurs considérablement lorsqu'on descend au détail des espèces et des genres. C'est aux types abranches qu'appartiennent tous ceux qui se distinguent le plus par le nombre des espèces (*Polynoé*, 77 espèces; *Néréide*, 81 espèces....). Si nous examinons à ce point de vue l'ordre des Sédentaires, nous trouvons qu'il en est tout autrement. Ici, sur 11 familles, 3 seulement sont privées d'organes branchiaux; 8 en possèdent de très-caractérisés. En outre, sur les 3 familles abranches (*Chétoptériens*, *Tomoptéridiens*, *Clyméniens*), il en est 2 qui ne comptent ensemble que 3 genres fort pauvres en espèces, tandis que parmi les familles branchiées se trouvent les plus riches en genres et en espèces (*Térébelliens*, *Serpuliens*) (1). On peut conclure de cette comparaison que, chez les Annélides Errantes, le type tend jusqu'à un certain point à se réaliser sans organes respiratoires spéciaux, tandis que la tendance contraire se manifeste de la manière la plus accusée chez les Annélides Sédentaires.

Dans les deux ordres nous trouvons des espèces portant des branchies à la tête, d'autres les portant sur le corps. Mais chez les Errantes, les premières ne forment qu'une seule famille composée d'un petit nombre de genres et d'espèces (*Chlorémiens*) (2), chez les Sédentaires, au contraire, la famille qui présente cette particularité est de beaucoup la plus riche en genres et espèces (*Serpuliens*). En outre, les Chlorémiens, par l'ensemble de leur organisation et surtout par la disposition entièrement exceptionnelle de leur appareil digestif, constituent, au milieu des autres familles de l'ordre, un véritable *groupe aberrant*. Au contraire, les Sédentaires à branchies céphaliques réalisent le plus complétement peut-être le type de l'ordre auquel elles appartiennent.

(1) Les Sabelles et genres voisins appartiennent pour moi à cette famille.

(2) L'anneau buccal fait pour moi partie de la tête.

Si nous connaissions mieux l'organisation des Sédentaires à branchies somatiques abdominales, nous pourrions probablement montrer que la réciproque est également vraie. Mais ici le type le plus important, celui des Ariciens, nous manque, nous n'avons de données suffisantes que sur les Ariénicoliens. Or, à en juger par cet exemple, nous pouvons dire que les espèces qui présentent cette particularité s'éloignent, à certains égards, du type général de la classe et s'écartent assez du type de l'ordre pour qu'on les en ait souvent écartées.

Savigny plaçait les Aricies parmi ses Néréidés (*Errantes*). Il a été imité par Cuvier, Blainville, Audouin et Edwards, Grube... La plupart des mêmes auteurs ont rapporté les Arénicoles, les Ophélies au même type. En revanche, les Siphostomes, les Phéruses, etc., espèces de la famille des Chlorémiens, ont été généralement placés à côté des espèces qui rentrent dans notre ordre des Sédentaires tel qu'il est établi ici.

Tout en agissant autrement que mes devanciers, je m'explique aisément comment ils ont été conduits aux conclusions que je combats. On ne saurait nier les ressemblances qui rattachent les Chlorémiens aux Sédentaires les mieux caractérisées. En revanche, les Arénicoles, les Ophélies, les Aricies surtout, ont bien quelque chose qui les rapproche des Errantes. Mais ces rapports tiennent, dans les deux cas, à des *analogies* et non pas à des *affinités*. Les Chlorémiens sont au milieu des véritables Errantes les *représentants du type des Sédentaires*. Les Ophélies, les Arénicoles, les Aricies sont de même les *représentants des Errantes* au milieu des Sédentaires. Entre les deux ordres, il y a pour ainsi dire *réciprocité*, chacun d'eux ayant chez l'autre quelques espèces qui le rappellent. Ces espèces sont jusqu'à un certain point les *termes réciproques* les uns des autres.

Les exemples précédents ne suffiraient peut-être pas pour faire admettre par tous les naturalistes ce fait, fondamental ici, de la *réciprocité de représentation* et les conséquences qui en découlent pour l'appréciation des véritables *rapports d'affinité*. En voici un autre plus concluant parce qu'il porte dans les deux ordres sur des familles aussi caractérisées que possible ; que les

modifications inverses portant sur les mêmes organes, sont à la fois très-simples et très-frappantes ; et que, tout en attaquant un des caractères les plus essentiels de l'ordre, elles n'autorisent pas même la formation de familles nouvelles, mais seulement de *tribus*.

La famille des Néréidiens, telle que je l'ai circonscrite, est certainement une des plus naturelles et des mieux délimitées. Au fond, elle ne comprend plus que les genres *Lycastis* et *Nereis* des anciens auteurs. Œrsted, en faisant connaître les *Heteronereis*, Blainville en fondant le genre *Nereilepas* opéraient relativement à Savigny de simples démembrements. Mais, si l'on se place au point de vue qui m'a servi à partager en ordre l'ensemble des Annélides, on reconnaît que ces deux genres forment, en réalité, un petit groupe à part et des plus remarquables. En effet, la loi de répétition si généralement appliquée chez les Errantes et si manifeste chez les Néréides proprement dites, subit ici une exception frappante. Chez les *Heteronereis* surtout, le pied, cet organe fondamental, change brusquement de forme en arrière, de telle sorte que le corps présente deux régions parfaitement tranchées. On voit donc apparaître ici le caractère essentiel des Sédentaires. Est-il possible sur ce fait seul de transporter les *Heteronereis* dans cet ordre? Ou bien même doit-on au moins les isoler des anciennes Néréides? un examen plus attentif montre que ces deux conclusions seraient également peu fondées.

En effet, antérieurement les *Heteronereis* sont en tout et pour tout de véritables Néréides, tant à l'extérieur qu'à l'intérieur. Les pieds en particulier sont exactement des pieds ordinaires des Néréides jusque dans leurs moindres détails, et ces pieds sont essentiellement disposés pour la marche. En arrière, le corps lui-même ne présente pas de changements ; il reste un corps de Néréide. Les pieds seuls se modifient de manière à devenir de puissants organes de natation. Mais tout en s'adaptant à cette fonction nouvelle, ils conservent leur type premier. On y retrouve tous les éléments des pieds antérieurs, occupant la même position sous des formes un peu différentes et compliqués seulement d'un petit nombre de parties accessoires.

Les différences entre la région antérieure et la région postérieure sont donc plus apparentes que réelles, mais la division du corps en deux parties distinctes n'en existe pas moins. Il y a là évidemment comme un reflet du type des Sédentaires, se montrant au milieu d'une des familles appartenant le plus franchement aux Errantes.

Les Térébelliens et les Serpuliens vont nous montrer la *réciproque* exacte du fait précédent. Chez les uns et les autres nous rencontrons un certain nombre d'espèces qui, pour les deux régions antérieures, la tête et le thorax, réalisent entièrement le type de leur famille, mais chez lesquelles la région postérieure de l'abdomen ne présente plus dans les rames et les soies, les changements qui la caractérisent chez les Sédentaires normales, chez les Serpuliens proprement dits. Dans ces espèces exceptionnelles, les pieds abdominaux restent semblables à ceux du thorax, si bien que, d'une extrémité à l'autre du corps, on ne trouve pas plus de regions distinctes que chez les Errantes. Cependant, sous tous les autres rapports, ces espèces restent fidèles à leur type.

Ainsi, ces Sédentaires anormales sont de véritables Térébelliens, de véritables Serpuliens par leur portion antérieure, comme les *Heteronereis* sont de vraies Néréides par la même partie du corps. Par la région postérieure, les Hétérotérébelliens, les Héteroserpuliens se rapprochent des Errantes, comme les *Heteronereis* se rapprochent des Sédentaires par la même région. Chez celles-ci, le rapprochement a lieu par l'*apparition d'une région distincte exceptionnelle;* chez celles-là, par la *disparition d'une région distincte normale.* Chez toutes, c'est dans les pieds que se manifestent les caractères insolites ; enfin, quelque frappants que soient ces caractères, ils résultent de modifications très-simples en réalité, et qui n'altèrent nullement le type spécial des organes atteints.

Il me paraît impossible d'imaginer un fait de *réciprocité* plus complet, et plus propre à faire comprendre la nature des rapports qui résultent des modifications de cette nature. Il est évident qu'on ne saurait placer les *Heteronereis* parmi les Séden-

taires, pas plus qu'on ne pourrait ranger un *Hétérotérébelle* parmi les Errantes. On ne peut même isoler les premières de la famille des Néréidiens ou les secondes de la famille des Térébelliens sans rompre les *affinités* les plus évidentes. Mais ces affinités se compliquent ici de *rapports d'analogies*. Dans l'exemple actuel, ces derniers sont bien moins marqués que les affinités, et personne n'hésitera sur la place qui revient aux espèces dont il s'agit. Au contraire, les *analogies* deviennent plus fortes, les *affinités* moins marquées chez les Arénicoles, les Ophélies, les Aricies, et voilà comment on a été conduit à confondre ces deux sortes de rapports et à placer ces trois derniers genres parmi les Errantes, tandis qu'on repoussait les Siphostomes (*Chlorémiens*) parmi les Sédentaires.

Le lecteur comprendra, j'espère, maintenant ce que j'entends par les mots de *termes réciproques* et la nature des rapports que ces termes présentent soit avec le groupe auquel ils semblent parfois appartenir, soit avec celui auquel ils appartiennent en réalité. Je crois que la recherche des faits du même genre doit avoir, dans certains cas, une importance réelle, et qu'on en découvrira ailleurs que chez les Annélides, chez les Mollusques Acéphales par exemple.

Il n'est pas sans intérêt de rechercher lequel des deux ordres qui partagent la classe des Annélides fait, pour ainsi dire, le plus d'efforts pour établir ces *rapports de réciprocité*. La part est, en effet, très-inégale : chez les Errantes, une seule famille revêt en entier certains caractères qui la font rentrer dans la catégorie des groupes dont nous parlons en ce moment (*Chlorémiens*). Chez les Sédentaires nous en trouvons 3 (Arénicoliens, Ariciniens, Serpuliens) et peut-être une quatrième (*Leucodoriens*). Dans le premier ordre, une seule famille a dû être divisée en tribus par suite de modifications que ce type subit dans le sens dont il s'agit (*Néréidiens*). Nous en trouvons 2 dans le second (*Térébelliens, Serpuliens*). En outre, dans l'une et dans l'autre, lenombre des genres hétéromophes est bien plus grand que chez les Néréidiens.

On aura vu, j'espère, par ce qui précède, que les *termes réciproques* sont très-distincts des *termes correspondants,* bien que l'existence de ceux-ci repose également sur des considérations

tirées de l'*analogie* et non de l'*affinité*. Il y a *correspondance* lorsque dans deux grands groupes, plus ou moins éloignés, on voit se produire des modifications *semblables* et non *inverses*. Par exemple les Sédentaires Branchiées et Abranches sont d'une manière générale, et à certains égards, les *termes correspondants* des Errantes pourvues et dépourvues de branchies. Toutefois, ici les différences organiques et morphologiques sont parfois assez grandes pour dissimuler au moins ces analogies. Et pourtant en y regardant de près, il est difficile de ne pas être frappé de ce fait que les organes respiratoires présentent dans les deux ordres des modifications morphologiques extrêmement semblables. Ainsi les branchies céphaliques de Chlorémiens rappellent au premier coup d'œil celles de certaines Sédentaires inférieures (1) ; les branchies somatiques arborescentes de certains Amphinomiens, répondent évidemment aux branchies placées dans la même région du corps et présentant la même forme chez les Arénicoliens, et j'en dirai autant des branchies des Nephtydiens et des Nériniens comparées à celles des Ariciens et des Hermelliens.

Mais c'est surtout dans le détail de certaines familles, et quand les genres se multiplient, qu'on voit apparaître de nombreux *termes correspondants*. On peut en juger par un simple coup d'œil jeté sur le tableau des Syllidiens. Ici le nombre des genres bien caractérisés s'élève au chiffre de 31, et l'on voit se répéter de groupes en groupes l'absence ou la présence des lobes frontaux, les mêmes nombres d'antennes, de tentacules, d'yeux, etc. Ces groupes, ces genres sont, dans toute l'acception du mot, les *analogues*, les *termes correspondants* les uns des autres.

La fréquence de cette nature de rapports résulte d'un fait remarquable, qu'aucune classe du règne animal ne présente d'une manière aussi marquée que celles des Néréides. Chez elles, l'immense variété des caractères secondaires est obtenue de la manière la plus simple par des modifications de même nature, ou

(1) Ces ressemblances sont d'ailleurs plus apparentes que réelles, car les branchies des Chlorémiens partent de l'anneau buccal et non de la tête proprement dite.

même très-souvent complétement identiques, se répétant dans des groupes que distinguent d'ailleurs des différences bien tranchées; de telle sorte, qu'un nombre de résultats très-considérable est obtenu d'ordinaire avec une économie de procédés vraiment merveilleuse. Les *Syllidiens*, les *Térébelliens*, les *Serpuliens*, nous présentent des exemples remarquables de ce fait. Chez les Térébelliens en particulier, les trois genres hétéromorphes connus jusqu'ici sont la répétition exacte de trois genres normaux, et se distinguent seulement parce qu'ils ont en commun la nature de modifications que j'ai indiquée plus haut. Nulle part, je crois, on ne peut signaler une manifestation aussi complète de la *loi d'économie* sur laquelle M. Edwards a très-justement insisté dans son *Essai de zoologie générale.*

Les *termes réciproques* se montrent aussi souvent dans les familles et de tribu à tribu ; mais on comprend que les exemples en soient rares, précisément parce que les familles étant très-naturelles, il en est peu que j'aie été obligé de subdiviser. Je n'en vois même, à proprement parler, qu'un seul vraiment digne d'attention, c'est celui que nous offre la famille des Serpuliens. Ici, le petit groupe des Sabelliens à tube calcaire, comparé aux autres représentants du type Sabelle, présente une exception remarquable et qui le rapproche des véritables Serpuliens qui tous ont des tubes de cette nature. Aussi bien des auteurs ont-ils rangé les Protules à côté de ces derniers et loin des Sabelles avec lesquelles ils ont, par leur organisation, des rapports si évidents. D'autre part, le genre Filigrane, quoique composé d'espèces qui habitent un tube calcaire, ne possède pas de véritables Opercules et se rattache sous d'autres rapports aux Sabelliens. Sans être aussi évidente que dans les cas précédemment cités, la *réciprocité* ne saurait être ici méconnue.

Remarquons que sous le rapport de la forme et de la disposition des branchies, les Protules et les Psygmobranches (*Sabelliens à tubes calcaires*) répètent exactement les deux dispositions qu'offrent les Serpules, les Vermilies et les Cymospires (*Serpuliens vrais*), de sorte qu'ils jouent le double rôle de termes réciproques et de termes correspondants.

En parcourant de l'œil les divers tableaux des familles, le lecteur remarquera aisément que les caractères mis en première ligne sont loin d'être toujours empruntés aux mêmes organes. Le plus souvent les pieds ou l'ensemble du corps m'ont servi de point de départ; mais tantôt les appendices céphaliques, tantôt le nombre et la disposition des branchies, etc., la trompe ou même les yeux m'ont fourni les caractères les plus généraux.

C'est qu'en effet, pas plus dans la classe des Annélides que dans l'ensemble du règne animal, un même appareil ne conserve partout, au point de vue de la caractérisation, une valeur identique et constante. Il est évident, par exemple, que lorsque dans toute une famille, comme dans celle des Euniciens, les pieds sont uniformément uniramés, pourvus des deux cirrhes et armés de soies modelées sur le même type, on ne saurait trouver en eux des caractères de groupe ou de genre; tout au plus serviront-ils à distinguer les espèces. Au contraire, chez les Syllidiens où les mêmes organes se dégradent progressivement jusqu'à ne présenter plus qu'un simple mamelon sétigère, le naturaliste trouve d'excellents caractères dans ces modifications successives portant sur une partie du corps des plus essentielles.

Je terminerai ces généralités sommaires par une dernière remarque.

Le simple exposé des faits précédents suffirait pour qu'on pût conclure avec certitude que les rapports existant entre les divers groupes de la classe des Annélides sont extrêmement multiples. Même en se bornant aux familles, il doit être évident déjà que toute classification linéaire est absolument incapable de donner une idée réelle de ces rapports, et un coup d'œil jeté sur le tableau ci-joint met cette conclusion hors de doute. On ne saurait disposer ces 26 familles soit en une seule, soit en plusieurs séries, sans rompre des rapports zoologiques plus ou moins étroits. La distribution sur un seul plan, essayée par Grube, est également impuissante à donner une idée même approximative de ces rapports. Pour y parvenir, il serait indispensable de recourir aux plans multiples superposés, si justement proposés par M. Chevreul.

La conséquence à tirer de ce fait, c'est qu'il entre toujours une certaine part d'arbitraire dans la position relative des groupes que les nécessités de la *nomenclature* forcent à disposer en série. Je comprendrais donc fort bien que quelques-uns de mes confrères trouvassent à redire à l'ordre que j'ai adopté; toutefois, je crois pouvoir dire qu'une disposition qui permet de constater, par un examen même très-rapide, les principaux faits généraux que je viens d'indiquer, doit présenter au moins quelques avantages réels.

Les considérations précédentes ont été très-brièvement indiquées dans l'*Introduction* de l'*Histoire des Annélides*. J'ai cru toutefois utile de les développer un peu plus ici. J'ai cru, surtout, qu'il y aurait un certain avantage à donner aux tableaux qui les accompagnent le plus de publicité possible. J'espère que cette publication anticipée me vaudra, de la part de mes confrères, quelques communications propres à compléter et à rendre moins imparfait le travail que j'espère leur soumettre en entier avant la fin de l'année.

L'appel que j'adressais à mes confrères, en publiant dans les *Comptes rendus*, les *Tableaux* que je reproduis ici, m'a valu, de la part de M. Claparède, quelques observations écrites, qu'il a bien voulu accompagner de l'envoi de ses *Glanures zootomiques* et d'un article publié dans la *Bibliothèque universelle de Genève* (avril 1865) (1). J'ai reçu ces importants documents au moment même où je corrigeais les épreuves de la note actuelle. Pressé par le temps et par d'impérieuses occupations, je n'ai pu me livrer aux études qu'ils auraient exigées pour en apprécier toute la valeur et pour introduire dans la publication actuelle les modifications qu'ils entraîneront peut-être. Les *Glanures zootomiques*, en particulier, renferment un grand nombre de faits nouveaux dont je devrai tenir grand compte, et je donnerai

(1) Cet article a paru sans nom d'auteur; mais c'est M. Claparède lui-même qui me l'a signalé et il a bien voulu m'en envoyer un *tiré à part*, aussitôt que la chose lui a été possible. Mon honorable et savant confrère ne peut donc être soupçonné d'avoir cherché à couvrir ses critiques du voile de l'anonyme.

certainement, dans mon livre, à cet ouvrage important, la place qui lui revient de droit. L'article de la *Bibliothèque universelle* est surtout un travail de critique. L'auteur a apprécié rapidement mes idées générales ainsi que l'application que j'en ai faite, et a ajouté des remarques sur un certain nombre de faits spéciaux. C'est à lui que je voudrais répondre ici en peu de mots.

J'ai le regret de voir que sur bien des points nous ne sommes que fort peu d'accord avec M. Claparède. Peut-être ces dissidences tiennent-elles en partie, comme il l'indique lui-même, à ce que les *Tableaux* isolés du texte qu'ils résument peuvent entraîner des méprises, et en tout cas ne montrent aucune trace des raisons qui m'ont conduit à certaines conclusions. Mais il est cependant quelques questions sur lesquelles il ne peut rester des doutes, et au sujet desquelles je ne puis, à mon grand regret, adopter les vues de mon savant confrère, bien qu'il soit loin de marcher toujours seul, et que je rencontre parfois à côté de lui quelques-uns des hommes qui ont en zoologie l'autorité la plus haute et la plus méritée.

Telle est la question de la réunion dans une même classe, des Annélides avec les Lombrics et groupes voisins (*Oligochètes, Erythrèmes*, Q.) et les Bdelles (*Hirudinées*). « Les Oligochètes, » dit M. Claparède, sont certainement des Annélides pur sang.» Plus loin il ajoute : « Les Oligochètes sont, leur monœcie à part, » des Annélides sous tous les rapports. » Je ne puis, je l'avoue, souscrire à ces propositions, et plus j'ai réfléchi sur cette question, plus il m'a semblé difficile que cette réunion pût être maintenue.

Disons d'abord un mot de la monœcie à laquelle M. Claparède n'attache aucune valeur. Ce que j'ai dit plus haut des *termes réciproques*, expliquera peut-être un jour quelques-uns des faits sur lesquels le savant génevois se fonde pour étayer son opinion. Peut-être aussi, dans d'autres groupes que ceux dont il s'agit ici, faudra-t-il définitivement reconnaître que la réunion ou la séparation des sexes n'a pas en effet grande importance au point de vue des affinités.

Mais la valeur des caractères est bien loin d'être constamment la même dans la série animale ainsi que je le rappelais plus haut, et ici la monœcie et la diœcie me semblent en rapport avec tant d'autres faits, qu'il me semble impossible de ne pas en tenir grand compte. On ne connaît encore, je crois, aucun Érythrème à sexes séparés : on n'a signalé que trois exceptions à la dioïcité des Annélides (1) ; ces trois exceptions se sont montrées dans des groupes encore fort mal connus, et que tout me porte à regarder comme exceptionnels à bien d'autres égards. Dans un groupe à type aussi variable que celui des Annélides, trouver des variations jusque dans les caractères de la classe est bien moins extraordinaire qu'ailleurs. Mais ce fait n'en est pas moins plus considérable à mes yeux que celui que présentent les Phoronies (*Crepina*, V. B.). Celles-ci que M. Claparède regarde comme plus éloignées des Annélides que les Érythrèmes en général, ne sont bien évidemment à mes yeux que des Sabelliens, *très-dégradés* sans doute, mais chez lesquels le type général des Annélides se retrouve au premier coup d'œil, et M. Van Beneden ne s'y est pas trompé.

La découverte de l'organe segmental (Will.), chez les Annélides, a certainement établi un rapport de plus entre elles et les Érythrèmes. Mais je ne sais encore jusqu'à quel point la présence de cet organe est constante dans la première de ces deux classes. Ehlers et Claparède l'ont trouvé chez les Syllis; mais leurs descriptions, toujours fort succinctes, souvent fort peu complètes, leurs figures qui ne laissent guère moins à désirer, tout en ajoutant à ce que le savant anglais nous avait appris sur ce sujet, laissent encore place ce me semble à des doutes fondés. En tout cas, il en ressort que cet appareil n'a, chez les Annélides, ni le développement, ni la constance qu'il présente chez les Érythrèmes.

En revanche, pas une Annélide ne possède de *typhlosolis ;* et si j'ai trouvé sur les troncs vasculaires antérieurs de certaines Arénicoles (et chez les Arénicoles *seules*) quelque chose qui rappelait

(1) Dans l'introduction de mon livre, j'ai eu le tort de ne mentionner que le fait découvert par Huxley. Les observations de Pagenstecher m'avaient échappé, et M. Claparède n'avait pas encore découvert son *Amphiglena*.

le *Chloragogena*, j'ai pu en même temps constater qu'il n'y avait là qu'une similitude d'aspect.

D'autre part, jamais on ne rencontre chez un Érythrème, que je sache, le pied si caractéristique des Annélides. Leurs soies rappellent bien celles de certaines Sédentaires, elles sont bien mises en mouvement par un mécanisme analogue, elles se développent à peu près de même. Mais là se borne la ressemblance. Le *pied*, *comme organe accusé et distinct*, ne se montre jamais.

Jamais un Érythrème n'a présenté de branchies proprement dites, comparables, même de loin, à ce que nous montrent un si grand nombre d'Annélides.

Si nous comparons le système nerveux des Lombrics à celui des Annélides en choisissant les espèces où il est à la fois le plus développé et le mieux connu, nous constatons des différences typiques considérables dans la portion stomatogastrique de ces appareils. Quant à la chaîne ventrale, elle ne peut, dans des Annellés qui restent fidèles au type général, que se ressembler beaucoup.

A vrai dire, je ne vois que l'appareil vasculaire qui prête sérieusement au rapprochement proposé. Mais il faut bien qu'il existe quelques similitudes entre les deux groupes, sans quoi personne n'eût songé à les confondre.

Ainsi, des ressemblances très-réelles sur quelques points, des différences très-profondes sur d'autres ; voilà en résumé ce que présentent les Annélides et les Érythrèmes, quand on prend comme terme de comparaison leurs représentants les plus élevés et les plus complets. Cette contradiction apparente me semble un argument général et décisif en faveur de ma manière de voir, qui peut se résumer ainsi : les différences entre les deux groupes tiennent au manque d'*affinités* réelles ; les ressemblances sont du ressort des *analogies ;* la classe des Annélides et celle des Érythrèmes sont les *termes correspondants*, les *analogues* l'une de l'autre dans deux séries distinctes.

Que ces deux groupes se rapprochent davantage par quelques *types dérivés* inférieurs, par quelques *espèces dégradées*, c'est ce

que je suis loin de nier. Mais n'est-ce pas ce qui s'observe jusque chez les Vertébrés ?

Voilà pour les Érythrèmes. Mais M. Claparède va plus loin, et il voudrait voir les Bdelles (*Hirudinées*) elles-mêmes rentrer dans la classe des Annélides. Il n'est pas le seul, on le sait, qui ait cette manière de voir. Mais ici mon opinion me semble encore plus facile à défendre. Je me borne à rappeler que les ressemblances existant entre les Annélides et les Érythrèmes en ce qui touche les appareils vasculaire et nerveux, disparaissent quand il s'agit des Sangsues. Rien chez les Annélides ne répond aux grands troncs latéraux de ces dernières, et le système nerveux stomatogastrique des Sangsues rappelle bien plutôt celui des Insectes que celui des autres Vers. Monœcie ou diœcie à part, les Hirudinées doivent en tout cas, ce me semble, former une classe spéciale.

Je viens de discuter à la hâte, mais avec quelque étendue, cette partie de l'article de M. Claparède, parce qu'elle porte sur une question générale. Je serai très-bref sur quelques points de détails auxquels je crois pourtant devoir répondre. Pressé par le temps je demande la liberté de les examiner dans l'ordre même où l'auteur a présenté ses remarques.

1° M. Claparède critique assez sévèrement la manière dont j'ai envisagé les rapports existant entre les genres Nérine, Leucodore, Polydore et Spio. Quant à ce dernier on trouvera dans mon livre une courte discussion motivant, je crois, sa place dans les *Incertæ sedis*. Le second et le troisième, que M. Claparède déclare n'en former qu'un, sont certainement bien distincts. Le tableau indique déjà un caractère bien saillant ce me semble et qui concorde avec d'autres.

Quant au rapprochement entre les Nérines et les Leucodores, il m'est absolument impossible de l'admettre. J'ai étudié à l'état vivant ces deux types et ils sont entièrement différents. La loi de répétition des anneaux est très-exactement observée chez tous les Nériniens. Elle l'est fort peu chez les Leucodoriens. A lui seul ce caractère motive à mes yeux la place que j'ai assignée aux deux groupes. Il y a bien d'autres différences que je ne puis

détailler ici ; mais celle-là suffit en tout cas, ce me semble, pour faire écarter la réunion de deux types aussi différents dans une même famille. Malgré la haute autorité de Sars, je persisterai donc dans ma manière de voir et prierai mes confrères d'attendre pour se prononcer d'avoir sous les yeux les pièces du procès, c'est-à-dire mon livre et mes planches (1).

2° Contrairement à l'opinion de M. Claparède, les Aonies, que j'ai pu observer vivantes et entières depuis la première note que j'avais publiée sur elles dans le *Magasin de zoologie* (1843), sont bien distinctes des Nérines, quoique pourvues des grands tentacules qui semblent caractériser la famille et qui *seuls* leur donnent peut-être quelque chose qui rappelle les Leucodoriens.

3° Je suis d'accord avec M. Claparède sur les objections qu'on pourrait élever contre la place que j'attribue aux *Tomopteris*. J'ai eu soin de le dire dans le texte. Cette place n'est probablement que provisoire; mais dans l'état actuel de la science je ne sais trop où l'on pourrait placer ces espèces appartenant à un type aberrant au premier chef. Du reste, M. Claparède, tout en critiquant ma manière de voir, ne fait pas connaître la sienne.

4° M. Claparède attribue mon incertitude et le parti que j'ai pris souvent de mettre aux *Incertæ sedis* un certain nombre de genres, à *une connaissance insuffisante des animaux en question*. Je n'hésite pas un instant à admettre la justesse de cette observation. Quand les rapports zoologiques ne me sont pas clairement apparus, je n'ai pas cru devoir dissimuler mes doutes. Or, le fait s'est présenté souvent, ainsi que je l'ai dit plus haut, *même pour des espèces bien connues*. En ce cas je ne les ai pas placées. A plus forte raison, ai-je agi ainsi quand il m'a semblé que quelque caractère important était incomplétement décrit, ou que son existence même n'était pas parfaitement démontrée.

(1) J'ai le regret de ne pouvoir profiter des derniers travaux de M. Sars sur cette question et sur quelques autres. N'ayant pu me les procurer à Paris, j'ai écrit à ce savant ; mais soit que mes lettres ne lui soient pas parvenues, soit que sa réponse se soit égarée en route, je n'ai reçu aucun des renseignements que j'avais pris la liberté de lui demander. Pareille chose m'est arrivée avec M. Kinberg. Ce sont là dans mon ouvrage, deux grandes lacunes que je connais et regrette vivement. Heureux s'il ne s'y en trouve pas de plus graves que j'ignore.

Tel est le cas pour le genre *Zygolobus* (Grube), que M. Claparède cite comme un exemple blâmable de ma manière d'agir. *Pour moi comme pour lui*, ce genre appartient *incontestablement* à la famille des Lombrinériens. Mais mon savant critique semble ne pas avoir remarqué que de la description de Grube il *semble* ressortir que les pieds sont ici *biramés* (*Pinnæ.... lobis obtusis duobus*, *posteriore longiore, digitiformi*,...). S'il en est ainsi, le genre Zygolobe constituerait une exception *unique* dans la famille et chez tous les représentants du type Eunice. Un pareil fait me semblait mériter des détails plus précis. En outre, Grube *ne dit rien des cirres dorsaux* dont la présence ou l'absence m'ont servi à caractériser certains genres. Pour ces deux raisons principales j'ai laissé le genre Zygolobe aux *Incertæ sedis* en ajoutant : « je crois que cette espèce aurait besoin d'être revue (1). » Mais je l'ai mis dans la famille des Lombrinériens où il restera très-certainement. Je crois avoir agi ainsi plus sagement que si j'avais d'emblée admis l'existence d'un Lombrinérien à pieds biramés, lorsqu'il peut fort bien se faire qu'une simple transformation de l'un des deux cirres ait produit l'apparence indiquée par Grube.

On voit par cet exemple quelle a été ma manière de procéder ; et ce que je viens de dire me dispense d'insister sur quelques autres critiques analogues que m'adresse mon savant confrère.

5° M. Claparède dit un peu plus loin qu'*on croit remarquer dans mon tableau des erreurs de synonymie combinées avec des rapprochements surprenants*. Il cite comme exemple que j'ai placé les *Spinther* de Johnston parmi les *Incertæ sedis* de la famille des Chlorémiens, et les *Cryptonota* (M. Claparède écrit *Cryptonotus*) de Stimpson également aux *Incertæ sedis* de la famille des Amphinomiens. D'après lui, ces deux genres sont synonymes.

Dans ce cas particulier, je comprends difficilement l'opinion émise par M. Claparède. Réunir en un seul les genres *Cryptonota* et *Spinther* me semble réellement impossible. Stimpson en caractérisant le premier nous parle de ses *branchies*, en ajoutant

(1) Cette famille est déjà imprimée.

qu'elles sont sans doute semblables à celles des Euphrosines. Johnston ne prononce pas même le mot de branchies, et ses figures n'en présentent aucune trace. Les *Cryptonota* ont le dos recouvert par de longues soies qui se croisent presque sur la ligne médiane ; les *Spinther* ont au contraire le dos entièrement nu, sillonné en travers par une trentaine de petites crêtes (*Edges*), rendues âpres par des soies qui dépassent à peine la surface de la peau, caractères que présentent quelques Chlorémiens. Les pieds sont biramés chez les *Cryptonota;* chez les *Spinther*, ils sont uniramés. Bien loin de présenter chez ces derniers des soies assez longues et assez nombreuses pour recouvrir le dos entier, à l'exception d'une étroite ligne médiane, ils n'ont que des soies courtes et droites. Parmi ces soies, il en est qui se terminent par un appendice rappelant entièrement celui de certains Chlorémiens ; enfin elles sont engluées par une matière albumineuse, comme chez les Chlorèmes proprement dits, caractère très-exceptionnel, et dont Stimpson ne dit rien à propos de ses *Cryptonota*.

Ces contrastes suffisent, je pense, pour que les lecteurs jugent entre M. Claparède et moi. Ils ont vu quelle est l'opinion de mon savant contradicteur. La mienne peut se résumer en peu de mots :

Les *Cryptonota* sont incontestablement des Amphinomiens ; mais le genre doit-il être conservé ou se confondre avec les Euphrosines, que Stimpson lui-même reconnaît en être très-voisines ? Je ne pouvais répondre à cette question, faute de détails suffisants. Stimpson déclare qu'il n'a eu qu'un seul individu de sa *C. citrina*, et qu'il n'a pu la faire connaître avec tous les détails désirables. J'ai donc laissé ce genre aux *Incertæ sedis*.

Déterminer la place qui revient aux *Spinther* est loin d'être aussi aisé. Johnston en fait un Aphroditien, tout en reconnaissant qu'il manque des caractères les plus essentiels de la famille. Grube, tout en le laissant dans cette famille, déclare qu'il le croit plus rapproché des Amphinomes ou des Siphostomes (Chlorémiens). Tout m'a semblé plaider en faveur de ce dernier rapprochement. Ainsi la forme des soies composées, l'existence

d'une matière comme muqueuse aux pieds, les poils très-courts hérissant le dos, étaient trois caractères qui établissaient au moins quelques rapports entre ce type et certains Chlorémiens. Mais la forme exceptionnelle des appendices inférieurs des pieds et l'*absence de bien des détails* m'empêchaient de lui assigner une place dans le cadre méthodique de la famille. Je l'ai donc laissé aux *Incertæ sedis*, tout en le plaçant dans le groupe dont il m'a paru *s'éloigner le moins.*

6° Je crois avoir justifié ma manière d'agir dans ce cas spécial. Est-ce à dire que je repousse d'une manière absolue le reproche d'avoir commis des erreurs de synonymie? Non, certes. Je n'ai que trop la pénible conviction, qu'en dépit de tous mes efforts il a dû m'en échapper plus d'une. Ici je me borne à faire appel à l'indulgence de ceux de mes confrères qui ont essayé de la tâche difficile de coordonner, dans un ouvrage général, cette foule de matériaux souvent bien hétérogènes, qui résulte du travail isolé d'un grand nombre de naturalistes.

7° Les observations que m'avait adressées par lettre M. Claparède, et un parcours rapide de ses *Glanures*, avaient déjà rappelé mon attention sur la famille des Capitellacés. Les faits nouveaux que j'ai appris ainsi, et en particulier la constatation positive de la position et de la nature des branchies, l'absence de vaisseaux sanguins, etc., me font retirer les Dasybranches de la famille des Arénicoliens, et accepter le rapprochement avec les Capitelles et les Notomastes. Mais la famille des Capitellacés peut-elle être placée dès à présent dans le cadre méthodique de la classe? Peut-on se rendre compte de ses affinités? M. Claparède ne nous dit rien à ce sujet, et pour mon compte je ne le crois pas. Je laisserai donc aux *Incertæ sedis* cette singulière famille, car je ne me fais pas encore une idée nette de ses rapports avec les autres groupes, ce qui tient peut-être à ce que je n'ai étudié par moi-même aucun de ses représentants.

8° La famille des Syllidiens m'a en effet beaucoup préoccupé, comme l'a supposé M. Claparède. Mais dans mes courses au bord de la mer, je ne l'avais guère envisagée au point de vue d'une classification des espèces. J'avais étudié avec détail quelques

types seulement, et surtout au point de vue anatomique. On en trouvera j'espère la preuve dans mon livre. Lorsque j'ai dû chercher à réunir toutes les espèces décrites par les divers auteurs, j'ai éprouvé un très-grand embarras que comprendra quiconque aura essayé d'en faire autant. Les dénominations génériques, ici moins qu'ailleurs peut-être, ne reposaient sur aucune règle tant soit peu uniforme; la nature et la valeur des caractères adoptés n'offraient rien de fixe. J'ai cherché à mettre le plus de précision possible dans leur appréciation, et il est vrai que je me suis donné beaucoup de peine pour trouver une méthode qui permît de caractériser sans trop de peine et les genres et les espèces. J'ai cru avoir réussi en distinguant, autant que faire se pouvait, les *tentacules* des *antennes* et des *cirres tentaculaires*, trois sortes d'appendices habituellement confondus; puis en attribuant une valeur générique au nombre de ces divers appendices. Les modifications du pied m'ont d'ailleurs fourni les caractères de première importance. En ajoutant ainsi de nouvelles données à celles que mes prédécesseurs avaient déjà mises en œuvre, je crois être parvenu à dresser un cadre très-naturel, et où prendront place, sans violence, les espèces nouvelles. Les essais que j'ai eus à faire, depuis l'époque déjà ancienne où ce tableau avait été dressé par moi pour la première fois, m'autorisent, je crois, à persister dans ma manière de voir. Il est tout simple d'ailleurs que M. Claparède préfère la classification qu'il a publiée dans ses *Glanures*. Quand on s'est nourri depuis un certain temps d'un ensemble d'idées, comme celui que résume une classification, il est bien difficile de lui en substituer subitement un autre. Je ne puis moi-même que me trouver dans ce cas, et nos confrères seuls pourront juger entre nous.

Il est certain que nous avons été guidés, M. Clarapède et moi, par des considérations très-différentes dans l'établissement de nos genres. Je me suis borné en général à employer pour les caractériser des considérations empruntées aux formes extérieures. Je n'ai fait d'exception que pour l'*armature du gésier*, sur laquelle je reviendrai tout à l'heure.

M. Claparède, au contraire, a eu recours à diverses considé-

rations anatomiques, telles que la longueur de la trompe, l'absence ou la présence des glandes que j'ai appelées *glandes salivaires*, l'armature du *pharynx*, etc. Il a même caractérisé ses genres par le mode de reproduction, c'est-à-dire par des phénomènes physiologiques essentiellement temporaires, et par conséquent impossibles à constater à certaines époques de l'année. Je vois à cette manière d'agir de sérieux inconvénients.

En revanche, mon honorable critique me semble avoir parfois donné une trop grande importance à certains détails en les considérant comme des caractères génériques. C'est ainsi que le *mode d'union des lobes frontaux* est à ses yeux un caractère de genre. Je ne vois là qu'un caractère d'espèce. J'en dirai autant à plus forte raison du caractère suivant attribué à ses *Pterosyllis* (*Char. emend.*) : « Cirres ventraux pinniformes, à l'*exception* » *de ceux du pénultième segment qui sont moniliformes.* » Je n'hésiterais pour ma part à ranger dans le genre dont il s'agit tout Syllidien qui aurait tous les autres caractères des *Pterosyllis*, mais dont le pénultième segment aurait comme les précédents un cirre ventral pinniforme.

Je sais que la critique est aisée, et d'ailleurs je me trouve ici juge en ma propre cause. Je ne voudrais donc pas insister outre mesure sur la question actuelle. Pourtant je crois pouvoir rappeler que mon tableau met en relief un certain nombre de résultats généraux qui ne me semblent pas résulter aussi clairement du tableau de M. Claparède. Je crois, en outre, pouvoir invoquer une considération, qui eût été, je crois, décisive pour tout naturaliste placé dans ma position.

M. Claparède en dressant son tableau s'est préoccupé des espèces qu'il connaissait à fond pour les avoir très-bien étudiées. Moi, j'*avais à tenir compte de toutes les espèces décrites par mes divers confrères passés et actuels.* Or un très-grand nombre d'entre elles ne nous sont connues que par des descriptions sommaires et des figures incomplètes. Si j'avais attaché autant d'importance que M. Claparède à l'armature de la portion antérieure de la trompe (*pharynx*), j'aurais couru risque de ne savoir où placer bien des espèces, à qui leurs caractères exté-

rieurs, tels qu'ils nous sont connus, permettent d'assigner un rang. A plus forte raison, me serais-je trouvé dans ce cas, si, comme mon honorable critique, j'avais mis l'existence ou l'absence de la *génération alternante* au nombre des *caractères génériques*.

9° J'ai encore une remarque à faire relativement aux observations que M. Claparède a faites au sujet des Syllidiens. Le savant génevois a cru que je donnais le nom de *gésier* à la région antérieure de la trompe; il s'est mépris à cet égard. Pour moi, le *gésier* est, comme pour mes prédécesseurs et pour M. Claparède lui-même, la portion médiane et renflée si caractéristique chez les Syllidiens. La portion antérieure est pour moi le *pharynx* ou la *région pharyngienne*.

C'est l'armature du gésier, région de la trompe, ici presque constamment inerme, qu'il m'a paru utile de faire entrer dans la liste des caractères. Quant aux *denticules*, *stylets*, etc., qui arment si fréquemment le *pharynx*, je les ai mentionnés dans la description des espèces, mais ne pouvais leur attribuer la même valeur que M. Claparède, par la raison que je viens d'indiquer.

Au reste, si j'avais été placé dans les conditions de M. Claparède, j'aurais peut-être été d'autant plus facilement entraîné à donner à l'armature *pharyngienne* une valeur, qui peut-être lui reviendra plus tard, que cette armature est quelque chose de fort exceptionnel à mes yeux. Sur ce point encore, j'ai le regret de ne pas me trouver d'accord avec mon savant confrère. En effet, dans ses *Glanures*, M. Claparède, pour justifier l'importance qu'il attache à ce caractère, ajoute : « Je ne fais que suivre » en cela la règle généralement appliquée dans les autres familles » d'Annélides, où l'armure pharyngienne est considérée comme » de grande valeur en tant que caractère générique. »

Ces paroles supposent bien évidemment que l'armure dont il s'agit se trouve placée chez les Syllis et les Néréides ou les Eunices dans la même région de la trompe. Or il m'est impossible d'accepter cette conclusion, en tant qu'il s'agit des *stylets* et des *denticules* qui arment la portion *antérieure* de la trompe des Syllidiens. Évidemment ils ne peuvent être les représentants des

mâchoires placées dans la *région moyenne* de la trompe chez les Néréides et les Eunices.

La distinction que j'établis ici entre les diverses régions de la trompe n'a rien d'artificiel. Je crois pouvoir rappeler qu'elle repose non-seulement sur les formes générales de l'organe, sur la distribution des masses musculaires, etc., mais encore sur l'étude minutieuse du système nerveux chez les Néréides et genres voisins (1).

Ce que les Syllidiens présentent de fort remarquable au point de vue dont il s'agit ici, c'est que chez eux l'armature appartient d'ordinaire précisément à une portion de la trompe qui en est dépourvue presque partout ailleurs, et que la *portion moyenne*, la portion *essentiellement dentaire* chez les Annélides les mieux armées, est au contraire inerme chez eux, sauf dans les rares espèces indiquées sur mon tableau.

10° Au reste, et j'ai eu soin d'insister sur cette considération dans les *généralités* de la famille des Syllidiens (2), mon travail relatif à ce groupe ne peut être considéré que comme provisoire sur bien des points. Il y a là tout un petit monde spécial, dans lequel la variabilité des caractères s'accroît plus que partout ailleurs ; qui semble obéir à certaines lois physiologiques qui ne se montrent que très-rarement dans la *classe* et toujours chez de très-petites espèces, et dans des groupes exceptionnels à d'autres égards (*distinction des sexes*, *généagenèse*). J'appelle de tous mes vœux le moment où un naturaliste fera de ce petit monde une étude spéciale ; et malgré ce que m'écrivait naguère M. Claparède, j'aime à espérer que c'est lui qui remplira cette tâche difficile, à laquelle aucun naturaliste actuel ne me semble aussi bien préparé que l'auteur des *Beobachtungen* et des *Glanures*.

11° J'ai encore à répondre à une grave observation de mon savant critique. M. Claparède croit que j'ai conservé avec la même valeur tous les genres dont les représentants ont été reconnus depuis quelques années pour n'être que des formes

(1) *Mémoire sur le système nerveux des Annélides* (*Ann. des sc. nat.*, 3e sér., t. IX).

(2) Cette famille est imprimée depuis plusieurs jours, au moment où je trace ces lignes.

différentes d'une seule et même espèce. La lecture de mon livre m'absoudra sur ce point. J'ai tenu compte de toutes celles de ces découvertes qui m'ont été connues, et en particulier du travail d'A. Agassiz sur les *Autolytus;* mais je n'ai pas cru qu'il fût encore temps de conclure. Il y a là, — à mes yeux du moins, — tout un ordre de faits que la science n'a fait encore qu'aborder, et qui demandent encore de nombreuses et probablement de patientes études. Il me reste des doutes sur quelques-uns des résultats annoncés avec le plus d'assurance. Mais tout ce qui a été dit sur ce sujet fût-il exact, *ce tout* est encore bien peu de chose. Il m'a donc semblé plus sage d'ajourner des conclusions que les faits pourraient démentir demain. J'ai donc laissé, en général, aux *Incertæ sedis*, et à titre de renseignement (1), ces genres, dont plusieurs devront sans doute disparaître, mais dont quelques-uns *peut-être* resteront dans la science.

12° Mais je ne suis pas allé, comme l'a cru M. Claparède, jusqu'à placer une forme dans une famille, et une autre forme de la même espèce dans une autre famille. L'exemple que cite le savant génevois, celui des Tétraglènes et des Pseudosyllis, repose sur un malentendu facile à expliquer.

Grube avait fait connaître dans le même travail et figuré sur la même planche la forme *asexuée* et la forme *sexuée* d'un Syllidien. Il avait donné à la première le nom de *Pseudosyllis*, à la seconde le nom de *Tétraglène*. Ehlers réunissant, avec raison, les deux formes sous un nom commun, choisit l'expression de *Tétraglène*. J'ai fait comme lui. Le nom de *Pseudosyllis* restait donc sans emploi, et, comme je le trouvais très-bon, je l'appliquai à un petit genre, non pas de Syllidiens, mais bien d'Hésioniens.

On voit ce qui a causé entre M. Claparède et moi un malentendu, dont mon honorable confrère m'a, du reste, déjà témoigné ses regrets. Peut-être pourra-t-on me reprocher d'avoir repris, en lui donnant une signification nouvelle, un nom proposé par un autre auteur. Si c'est un tort, je l'ai encouru plus d'une fois dans mon livre. Celui qui passe en revue tout un

(1) C'est l'expression dont je me suis servi dans le texte, déjà imprimé, comme je l'ai dit tout à l'heure.

ensemble de travaux a par cela même assez souvent des données qui ont fait défaut aux auteurs de recherches isolées; il envisage à un point de vue différent bien des questions. La caractéristique, la délimitation, la répartition des genres, lui paraissent parfois devoir subir des modifications. Ira-t-il pour cela mettre à néant les *noms* proposés par ses confrères? Je n'ai pas cru devoir agir ainsi. Autant que possible, j'ai conservé les dénominations anciennes; j'ai évité d'en introduire de nouvelles. Quelques mots d'explication suffisent en pareil cas pour prévenir les confusions. Dans le cas actuel, la méprise était d'autant moins à craindre, ce me semble, qu'il s'agissait de deux familles différentes; et que, à part tout autre indication, les *pieds biramés* et le nombre de *huit antennes* indiqués dans le tableau, ne permettaient pas de supposer que j'eusse voulu parler des *Pseudosyllis* de Grube, qui ont les *pieds uniramés*, et dont la tête ne porte que *trois antennes*.

13° M. Claparède fait remarquer que le genre *Heterosyllis* figure deux fois sur mon tableau. Pour compléter son observation, il aurait pu ajouter que le genre *Ptérosyllis* n'est pas nommé. C'est le double résultat d'une faute d'impression que j'aurais évitée en corrigeant mieux mes épreuves, mais qui heureusement ne se retrouve pas dans le tableau faisant partie de mon livre et *imprimé depuis plusieurs jours*, comme je l'ai déjà dit.

14° Les observations de M. Claparède ont porté principalement sur les Annélides; il ne dit que bien peu de choses de mon tableau des Géphyriens, et se borne à émettre une conjecture qui n'est pas fondée. J'ai cru, en effet, devoir supprimer comme genre le groupe des *Phascolosomes*, sur les caractères duquel les auteurs ne m'ont pas semblé d'accord (voir entre autres les travaux de Leuckart, Alder, Diesing et Keferstein); mais j'en ai réparti les espèces dans les sections du grand genre Siponcle. Je reconnais, du reste, que celui-ci devra être tôt ou tard démembré en un plus grand nombre; mais dans l'état actuel de la science, je ne sais pas encore au juste quels organes fourniraient les caractères facilement appréciables pour cette division. C'est là la moindre partie de la tâche que je laisse à mes successeurs.

15° Je ne voudrais pas clore cette réponse aux observations de M. Claparède sans remercier l'auteur de la façon toute courtoise dont il a terminé son article. Cette petite discussion prouvera une fois de plus qu'on peut en science être d'avis différent, et soutenir franchement son opinion de part et d'autre, sans s'estimer moins pour cela. En ce qui me concerne, je ne puis que remercier mon savant confrère de l'attention qu'il a accordée à ce qui n'était qu'une esquisse de mon travail; et, si je me suis efforcé de répondre à ses critiques avec toute la précision que me permettait un temps très-limité, il voudra bien n'y voir qu'une preuve de l'importance que j'attache à ses opinions (1).

(1) Je reproduis ici les tableaux tels qu'ils ont paru dans les *Comptes rendus*. J'ai seulement corrigé la faute d'impression indiquée plus haut, rétabli dans la famille des Phyllodociens le genre *Kinbergie* oublié lors de la première impression, et ajouté les deux genres *Orie* et *Amphiglène* dans la famille des Serpuliens. Je propose le premier pour recevoir une espèce placée à côté de mes Amphicoriens, par M. Claparède qui ne connaissait pas encore les caractères assignés par moi à ce groupe ; le second a été justement créé par ce naturaliste. J'aurais désiré utiliser de même tout le travail de mon savant confrère ; mais je n'ai chez moi en ce moment que le manuscrit de ma dernière famille. Le reste est en province (à Bar-sur-Seine) chez l'imprimeur. Les *Glanures*, de M. Claparède, n'en trouveront pas moins place dans mon livre et seront certainement une des plus riches entre les gerbes que je me suis efforcé de réunir. L'analyse que j'en ai déjà faite sera insérée dans l'*Appendice* où je compte mettre aussi les autres documents qui pourraient me parvenir avant la fin de l'impression.

CLASSE DES ANNÉLIDES.

2 ORDRES. — 4 SOUS-ORDRES. — 26 FAMILLES.

ANNÉLIDES. — *Annelidæ.*

- Régions du corps similaires. — Ordre I. A. ERRANTES ; *A. Erraticæ.*
  - Anneaux dissimilaires. — Sous-ordre I. A. Errantes aberrantes ; *A. Erraticæ aberrantes.*
    - Des élytres . . . . . . *Aphroditiens.*
    - Pas d'élytres . . . . . . *Palmyriens.*
  - Anneaux similaires ou subsimilaires. — Sous-ordre II. A. Errantes proprement dites ; *A. Erraticæ propriæ.*
    - Pas d'appareil rotateur.
      - Armature buccale compliquée :
        - Des branchies . . . . . . *Euniciens.*
        - Pas de branchies . . . . . . *Lombrinériens.*
      - Armature buccale simple ou nulle.
        - Tête de forme ordinaire
          - Des branchies proprement dites.
            - Branchies somatiques.
              - arborescentes . . . . . . *Amphinomiens.*
              - cirriformes.
                - courtes.
                  - Pas de vrais tentacules. *Nephtydiens.*
                  - Des tentacules vrais . . *Nériniens.*
                - allongées, filiformes *Cirratuliens.*
            - Branchies céphaliques . . . . . . *Chlorémiens.*
          - Pas de branchies proprement dites.
            - Une paire de mâchoires et des denticules . . *Néréidiens.*
            - Presque toujours pas de mâchoires, parfois des denticules, jamais les deux réunies
              - Cirres simples
                - Trompe non exsertile . . *Syllidiens.*
                - Tr. exsertile. *Hésioniens.*
              - Id. lamelleux . . . . . . *Phyllodociens.*
        - Tête conique et composée d'anneaux distincts . . . . . . *Glycériens.*
    - Un appareil rotateur . . . . . . *Polyophthalmiens.*
- Régions du corps dissimilaires. — Ordre II. A. SÉDENTAIRES ; *A. Sedentariæ.*
  - Anneaux d'une ou plusieurs régions très-dissemblables entre eux. — Sous-ordre III. Sédentaires aberrantes (*Sedentariæ aberrantes*) . . . . . . *Chétoptériens.*
  - Id. toujours similaires ou subsimilaires entre eux. — Sous-ordre IV. A. Sédentaires proprement dites ; *A. Sedentariæ propriæ.*
    - Pas de branchies.
      - Pas de soies aux pieds . . . . . . *Tomoptéridiens.*
      - Des soies à tous ou presque à tous les pieds . . . . . . *Clyméniens.*
    - Des branchies.
      - Branchies somatiques ;
        - thoraciques et abdominales ou seulement abdominales,
          - arborescentes . . . . . . *Arénicoliens.*
          - cirriformes ou laciniées
            - Pas de cirres préhensiles.
              - Pas de tentacules.
                - Rames peu marquées. *Ophéliens.*
                - Rames très-marquées. *Ariciens.*
              - Tentacules . . . . . . *Leucodoriens.*
            - Cirres préhensiles . . . . . . *Hermelliens.*
        - exclusivement thoraciques.
          - Opercule formé de soies . . . . . . *Pectinairiens.*
          - Point d'opercule . . . . . . *Térébelliens.*
      - Branchies céphaliques . . . . . . *Serpuliens.*

FAMILLE DES APHRODITIENS, *APHRODITEA* (14 genres).

- Élytres
  - dorsales seulement.
    - Sur une partie des pieds.
      - Pas de cirres dorsaux .... *Pholoé.*
      - Des cirres dorsaux.
        - Cirres dorsaux alternant avec les élytres.
          - Mâchoires nulles ou rudimentaires.
            - Des poils aux pieds .... *Aphrodite.*
            - Pas de poils.
              - 3 antennes .... *Hermione.*
              - 2 antennes .... *Milnésie.*
          - Mâchoires cornées.
            - 4 antennes .... *Polyodonte.*
            - 3 antennes.
              - Des tubercules pseudo-branchiaux .... *Acoëte.*
              - Pas de tubercules pseudo-branchiaux.
                - Elytres tout le long du corps. *Polynoé.*
                - Elytres laissant à nu la partie postérieure .... *Lépidonote.*
            - 2 antennes .... *Iphione.*
        - Cirres dorsaux à tous les pieds.
          - Élytres couvrant tout le corps.
            - 3 antennes .... *Sthénélaïs.*
            - 2 antennes .... *Sigalion.*
            - 1 antenne .... *Psammolyce.*
          - Élytres laissant à nu la portion postérieure .... *Hémilépidie.*
    - Sur tous les pieds .... *Pélogénie.*
  - dorsales et abdominales .... *Gastrolépidie.*

GENRES INCERTÆ SEDIS 2.
Hermenia, Eumolphe.

FAMILLE DES PALMYRIENS, *PALMYREA* (4 genres).

- Anneaux
  - peu nombreux ....
    - Pieds biramés ....
      - 1 antenne .... *Palmyre.*
      - 3 antennes .... *Chrysopétale.*
    - Pieds uniramés .... *Paléanote.*
  - nombreux .... *Bhawanie.*

FAMILLE DES EUNICIENS, *EUNICEA* (4 genres).

- Antennes
  - au nombre de 5.
    - Des tentacules .... *Eunice.*
    - Pas de tentacules .... *Marphyse.*
  - au nombre de 7.
    - Des tentacules .... *Diopatre.*
    - Pas de tentacules .... *Onuphis.*

FAMILLE DES LOMBRINÉRIENS, *LOMBRINEREA* (8 genres).

Antennes	nulles	Pas de cirre dorsal	*Lombrinère.*
		Un cirre dorsal	*Notocirre.*
	1	Pas de cirre dorsal	*Blainvillée.*
		Un cirre dorsal	*Nématonéréide.*
	2		*Œnone.*
	3	Tête libre	*Lysidice.*
		Tête cachée	*Aglaure.*
	5		*Pliocère.*

GENRE INCERTÆ SEDIS 1.

Zygolobus.

FAMILLE DES AMPHINOMIENS, *AMPHINOMEA* (7 genres).

Pieds	biramés	Antennes et tentacules	Branchies pinnatifides	*Chloé.*
			Branchies arborescentes	*Amphinome.*
			Branchies cirriformes	*Linophère.*
		Antenne (une)		*Euphrosine.*
	uniramés	Antennes et tentacules		*Hipponoé.*
		Ni antennes, ni tentacules	Branchies en séries	*Lophonote.*
			Branchies en groupes	*Didymobranche.*

GENRES INCERTÆ SEDIS 2.

Aristenia, Cryptonotus.

FAMILLE DES NEPHTYDIENS, *NEPHTYDEA* (3 genres).

Tête	portant des antennes	4 antennes	*Nephtys.*
		2 antennes	*Portelie.*
	Pas d'antennes		*Diplobranche.*

FAMILLE DES NÉRINIENS, *NERINEA* (6 genres).

Pieds	biramés	dépourvus de cirres	Pas de soies à crochet		*Nérine.*
			Des soies à crochets		*Uncinie.*
		portant des cirres	inférieurs seulement		*Aonie.*
			inférieurs et supérieurs	Pas d'yeux	*Malacocère.*
				Des yeux	*Colobranche.*
	uniramés				*Pygospio.*

GENRES INCERTÆ SEDIS 2.

Pygophyllum, Clytia.

FAMILLE DES CIRRATULIENS, *CIRRATULEA* (6 genres).

Branchies..	à presque tous les anneaux..	pédieuses et dorsales.	Les deux sortes de branchies paraissant en même temps.	*Cirratule.*
			Branchies pédieuses précédant les dorsales..........	*Audouinie.*
		pédieuses seulement........................		*Cirrinère.*
	aux premiers anneaux seulement..	Point de tentacules........................		*Dodécacérie.*
		Tentacules..	1 paire....................	*Hétérocirre.*
			3 paires....................	*Nagaransète.*

FAMILLE DES CHLORÉMIENS, *CHLORÆMEA* (2 tribus, — 5 genres).

Corps......	couvert de poils (*Chl. proprement dits*)........................				*Chlorème.*
	sans poils ou à poils très-courts (*Chl. nus*)...........	Tête protégée par des soies.	Tous les pieds biramés.	Tête très-distincte.......	*Siphostome.*
				Tête peu distincte........	*Phéruse.*
			Premiers pieds seuls biramés....................		*Lophiocéphale.*
		Tête entièrement découverte........................			*Brada.*

GENRES INCERTÆ SEDIS 4.

Spinther, Flemingia, Stylaroides, Tecturella.

FAMILLE DES NÉRÉIDIENS, *NEREIDEA* (2 tribus, — 4 genres).

Corps....	Une région (*N. proprement dits*)..	Pieds uniramés........................	*Lycastis.*
		Pieds biramés........................	*Néréide.*
	Deux régions (*Hétéronéréidiens*)...	Soies toutes semblables à celles des Néréides..............	*Néréilèpe.*
		Soies en partie ou toutes rémiformes....................	*Hétéronéréide.*

GENRES INCERTÆ SEDIS 2.

Micronercis, Zothea.

FAMILLE DES SYLLIDIENS, *SYLLIDEA* (31 genres).

- Pieds.
  - mobiles
    - Des cirres dorsaux et abdominaux.
      - Pas de tubercules sur le corps.
        - Gésier armé.
          - 4 antennes.
            - 12 tentacules.......... *Syllidie.*
            - 0 tentacules.......... *Prionognathe.*
          - 3 antennes.......... *Gnathosyllis.*
        - Gésier inerme.
          - Tête et anneau buccal distincts.
            - Des lobes frontaux.
              - 5 antennes.......... *Ptérosyllis.*
              - 4 antennes.......... *Branie.*
              - 3 antennes.
                - 8 tentacules.......... *Procome.*
                - 4 tentacules..
                  - 4 yeux.......... *Syllis.*
                  - 6 yeux.......... *Ehlersie.*
                - 0 tentacules.......... *Exogone.*
              - 2 antennes.......... *Grubée.*
            - Pas de lobes frontaux.
              - 4 antennes.
                - 16 tentacules.......... *Kefersteinie.*
                - 0 tentacules.......... *Eucéraste.*
              - 3 antennes.
                - 4 tentacules..
                  - 4 yeux.......... *Autolyte.*
                  - 0 yeux.......... *Trichosyllis.*
                - 2 tentacules.......... *Hétérosyllis.*
                - 0 tentacules.......... *Gossie.*
          - Tête et anneau buccal confondus.
            - Des lobes frontaux.
              - 3 antennes et 4 tentacules pouvant être déterminés.......... *Claparédie.*
              - Antennes et tentacules indéterminables.
                - 8.......... *Cystonéréide.*
                - 5.......... *Sphærosyllis.*
                - 4.......... *Oophylax.*
                - 3.......... *Isosyllis.*
            - Pas de lobes frontaux.
              - Antennes et tentacules indéterminables.
                - 7.......... *Thylacyphore.*
                - 5.......... *Ambliosyllis.*
                - 0.......... *Tétraglène.*
      - Des tubercules sur le corps.......... *Eurysyllis.*
    - Pas de cirres abdominaux.
      - Des lobes frontaux.......... *Syllène.*
      - Pas de lobes frontaux.
        - 3 antennes....
          - 4 tentacules.......... *Myrianide.*
          - 2 tentacules.......... *Ioida.*
        - 2 antennes.......... *Mycrosyllis.*
    - Ni cirres dorsaux, ni cirres abdominaux.......... *Schmardie.*
  - immobiles.......... *Dujardinie.*

GENRES INCERTÆ SEDIS 17.

Polybostricus, Sacconereis, Polynice, Diplocerœa, Photocharis, Macrochæta, Syllia, Crithida, Anisoceras, Staurocephalus, Sigambra, Diplotis, Ephesia, Sphærodorum, Pollicita, Aporosyllis, Cirroceros.

FAMILLE DES HÉSIONIENS, *HESIONEA* (10 genres).

- Pieds
  - uniramés
    - Taille relativement grande
      - Anneaux très-nombreux .... *Myriane.*
      - Anneaux peu nombreux
        - 4 antennes .... *Hésione.*
        - 2 antennes .... *Fallacie.*
    - Taille petite
      - 4 antennes
        - 14 tentacules .... *Péribée.*
        - 8 tentacules .... *Psamathe.*
        - 6 tentacules .... *Lopadorynque.*
      - 5 antennes
        - 12 tentacules .... *Podarque.*
        - 10 tentacules .... *Manie.*
  - biramés
    - 8 antennes .... *Pseudosyllis.*
    - 4 antennes .... *Castalie.*

GENRES INCERTÆ SEDIS 5.

Pisione, Oxydromus, Halimede, Cirrosyllis, Orseis.

FAMILLE DES PHYLLODOCIENS, *PHYLLODOCEA* (2 tribus, — 19 genres).

- Yeux
  - ordinaires (*P. proprement dits*).
    - Pieds
      - uniramés
        - 5 antennes
          - 10 tentacules ... *Kinbergie.*
          - 8 tentacules ... *Eulalie.*
          - 6 tentacules ... *Eracie.*
        - 4 antennes
          - 8 tentacules ... *Phyllodocé.*
          - 6 tentacules ... *Carobie.*
          - 4 tentacules ... *Étéone.*
          - 2 tentacules ... *Lugie.*
        - 2 antennes .... *Macrophylle.*
      - biramés .... *Notophylle.*
  - très-gros (*P. Alciopiens*).
    - Pieds portant deux organes glandulaires .... *Alciope.*
    - Un seul organe glandulaire
      - 5 antennes ..... *Krohnie.*
      - 0 antennes ..... *Torrée.*

GENRES INCERTÆ SEDIS 2.

Eumenia, Liocape.

FAMILLE DES GLYCÉRIENS, *GLYCEREA* (3 genres).

- Pieds
  - biramés
    - Rames rapprochées .... *Glycère.*
    - Rames écartés .... *Goniade.*
  - uniramés .... *Hémipode.*

GENRES INCERTÆ SEDIS 2.

Glycinde, Proboscidée.

FAMILLE DES POLYOPHTHALMIENS, *POLYOPHTHALMEA* (1 genre).

Polyophthalme.

FAMILLE DES CHÉTOPTÉRIENS, *CHETOPTEREA* (1 genre).

Chétoptère.

GENRE INCERTÆ SEDIS 1.

Spiochstoptère.

FAMILLE DES TOMOPTÉRIDIENS, *TOMOPTERIDEA* (1 genre).

Tomoptéride.

FAMILLE DES CLYMÉNIENS, *CLYMENEA* (2 tribus, — 10 genres).

Corps..	Trois régions (*Cl. proprement dits*).	Entonnoir anal....	Pas de cæcums respiratoires.	Plaque céphalique développée..........	*Clymène.*
				Plaque céphalique nulle ou rudimentaire..	*Léiocéphale.*
			Des cæcums respiratoires........................		*Johnstonie.*
		Une plaque anale..	Plaque céphalique...........................		*Maldane.*
			Pas de plaque céphalique........................		*Pétaloprocte.*
		Ni plaque, ni entonnoir..................................			*Ammocharès.*
	Deux régions (*C. dégradés*)......	Tête tronquée..			*Clyménide.*
		Tête non tronquée.	Tête aiguë..	Région postérieure pourvue de soies simples.........	*Arénie.*
				Région postérieure ne portant que des soies à crochet.	*Ancistrie.*
			Tête en massue..		*Clyménie.*

GENRES INCERTÆ SEDIS 3.

Capitella, Notomastus, Dasybranchus.

FAMILLE DES ARÉNICOLIENS, *ARENICOLEA* (2 genres).

Pieds branchifères.............	se suivant..	*Arénicole.*
	séparés par des pieds abranches....	*Chorizobranche.*

GENRES INCERTÆ SEDIS 2.

Scalibregma, Polyphysie.

FAMILLE DES OPHÉLIENS, *OPHELIEA* (3 genres).

Pieds.............	Une seule branchie.....	sur la région moyenne	*Ophélie.*
		à peu près sur tout le corps..	*Travisie.*
	Plusieurs branchies..		*Branchoscolex.*

GENRES INCERTÆ SEDIS 3.

Ophelina, Ammotripane, Sclerocheilus.

FAMILLE DES ARICIENS, *ARICIEA* (5 genres).

Trompe...	ordinaire.	Rame inférieure des pieds antérieurs portant...	soies à crochet....	Pas d'antennes...	*Aricie.*
				Des antennes...	*Orbinie.*
			soies simples.....	Pas de caroncule...	*Scoloplе.*
				Une caroncule...	*Porcie.*
	divisée en lobes foliacés...				*Anthostome.*

GENRES INCERTÆ SEDIS 4.

Magelona, Gisela, Theodisca, Hermandura.

FAMILLE DES LEUCODORIENS, *LEUCODOREA* (5 genres).

Pieds...	différents..	biramés..	Branchies supérieures...		*Leucodore.*
			Branchies inférieures.	Troisième anneau anormal..	*Disoma.*
				Cinquième anneau anormal...	*Polydore.*
		uniramés...			*Spione.*
	semblables...				*Spiophane.*

GENRE INCERTÆ SEDIS 1.

Spio.

FAMILLE DES HERMELLIENS, *HERMELLEA* (3 genres).

Corps.......	3 régions.........	Opercule à 3 rangs de soies...	*Hermelle.*
		Opercule à 2 rangs de soies...	*Pallasie.*
	2 régions...		*Centrocorone.*

GENRES INCERTÆ SEDIS 2.

Branchiosabella, Uncinocheta.

FAMILLE DES PECTINAIRIENS, *PECTINAREA* (2 genres).

Branchies........	2 paires...	*Pectinaire.*
	3 paires...	*Scalis.*

FAMILLE DES TÉRÉBELLIENS, *TEREBELLEA* (3 tribus, — 13 genres).

- Corps.
  - à deux régions (*T. proprement dits*).
    - Branchies dorsales (*T. branchiés*).
      - arborescentes.
        - 3 paires. . . . . *Térébelle.*
        - 2 paires. . . . . *Physélie.*
        - 1 paire. . . . . *Idalie.*
      - pectinées, médianes. . . . . *Térébellide.*
      - cirriformes.
        - Cirres buccaux simples. . . . . *Phénacie.*
        - Cirres pinnés. . . . . *Sabellide.*
      - cirriformes et pinnées. . . . . *Isolda.*
    - Pas de branchies dorsales (*T. abranches*). . . . . *Apneumée.*
  - à une seule région (*Hétérotérébelliens*).
    - Branchies dorsales arborescentes.
      - 3 paires. . . . . *Hétérotérébelle.*
      - 2 paires. . . . . *Hétérophysélie.*
    - Branchies cirriformes. . . . . *Hétérophénacie.*

GENRES INCERTÆ SEDIS 7.

Rhytocephalus, Amphicteis, Polycirrus, Sabellina, Anisomelas, Piratesa, Lumara.

FAMILLE DES SERPULIENS, *SERPULEA* (3 tribus, — 21 genres).

- Tête
  - sans opercule.
    - Régions distinctes (*S. Sabelliens*).
      - Tube membraneux.
        - Branchies à base circulaire.
          - Cirres libres.
            - Pas d'yeux caudaux. . . . . *Sabelle.*
            - Des yeux caudaux.
              - Des antennes.
                - Un collier. . . . . *Orie.*
                - Pas de collier. . . . . *Amphiglène.*
              - Pas d'antennes. . . . . *Fabricie.*
          - Cirres branchiaux réunis. . . . . *Chonée.*
        - Branchies à base en spirale.
          - Une seule branchie en spirale. . . . . *Spirographe.*
          - Les deux branchies en spirale. . . . . *Distylie.*
      - Tube calcaire.
        - Branchies à base en spirale. . . . . *Protule.*
        - Branchies à base circulaire. . . . . *Psygmobranche.*
    - Régions indistinctes (*S. Hétérosabelliens*)
      - Des pieds.
        - Cirres branchiaux libres.
          - Des barbules. . . . . *Anamabée.*
          - Pas de barbules. . . . . *Amphicorine.*
        - Cirres branchiaux réunis. . . . . *Myxicole.*
      - Pas de pieds.
        - Branchies avec barbules. . . . . *Gymnosome.*
        - Branchies sans barbules. . . . . *Phoronie.*
  - avec opercule (*S. proprement dits*).
    - Deux ou plusieurs faux opercules. . . . . *Filigrane.*
    - Opercules vrais.
      - Tube entièrement enroulé. . . . . *Spirorbe.*
      - Tube plus ou moins sinueux.
        - 2 opercules symétriques. . . . . *Codonyte.*
        - 1 opercule.
          - Tube libre. . . . . *Ditrupe.*
          - Tube fixé.
            - Branchies à base circulaire.
              - Opercule corné. . . . . *Serpule.*
              - Opercule cornéo-calcaire. . . . . *Vermilie.*
            - Branchies à base spirale. . . . . *Cymospire.*

GENRES INCERTÆ SEDIS 5.

Spiramella, Apomatus, Spiroglypha, Stoa, Vermiculum.

CLASSE DES GÉPHYRIENS, *GEPHYREA*.

2 ORDRES. — 7 FAMILLES.

Corps.
- portant des soies. I. (*G. armés.*)
  - Plusieurs faisceaux antérieurs. .... *Sternaspiaiens.*
  - 2 soies simples antérieures.
    - Des soies postérieures. .... *Echiuriens.*
    - Pas de soies postérieures. .... *Bonelliens.*
- ne portant pas de soies. II. (*G. inermes.*)
  - Anus terminal.
    - Branchies postérieures externes. .... *Priapuliens.*
    - Pas de branchies postérieures externes. .... *Loxosiphoniens.*
  - Anus dorsal.
    - Des boucliers. .... *Aspidosiphoniens.*
    - Pas de boucliers. .... *Siponculiens.*

FAMILLE DES STERNASPIDIENS, *STERNASPIDEA* (1 genre).

Sternaspe.

FAMILLE DES ÉCHIURIENS, *ECHIUREA* (1 genre).

Echiure.

FAMILLE DES BONELLIENS, *BONELLEA* (2 genres).

Appendice céphalique.
- simple .... *Thalassème.*
- bifurqué .... *Bonellie.*

GENRES INCERTÆ SEDIS 3.

Ochetostoma, Lesinia, Halicryptus.

FAMILLE DES PRIAPULIENS, *PRIAPULEA* (3 genres).

Branchies.
- portées sur une tige.
  - 1 .... *Priapule.*
  - 2 .... *Chétoderme.*
- sur un prolongement du corps. .... *Trypanie.*

FAMILLE DES LOXOSIPHONIENS, *LOXOSIPHONEA* (2 genres).

Corps portant.
- 1 bouclier .... *Loxosiphon.*
- 2 boucliers .... *Diesingie.*

FAMILLE DES ASPIDOSIPHONIENS, *ASPIDOSIPHONEA* (1 genre).

Aspidosiphon.

FAMILLE DES SIPONCULIENS, *SIPUNCULEA* (2 genres).

Cirres buccaux.
- simples .... *Siponcle.*
- pinnés ou ramifiés .... *Dendrostome.*

GENRES INCERTÆ SEDIS 2.

Ascosoma, Anoplosomatum.

MONOGRAPHIE

DES

CRUSTACÉS FOSSILES DE LA FAMILLE DES CANCÉRIENS,

Par M. ALPHONSE MILNE EDWARDS.

Suite (1).

§ X.

DE L'AGÈLE DES PIRIMÉLIDES.

La division générique des Pirimèles fut établie en 1815 par Leach (2) pour un petit Crustacé qui habite les côtes de la Manche, et qui, par son aspect général, ressemble beaucoup au Carcin Menade, mais qui, sous d'autres rapports, se rapproche considérablement des Crabes proprement dits. Latreille plaça les Pirimèles dans la section des Brachyures arqués à côté des Xanthes (3). M. Milne Edwards les rangea également dans la famille des Cancériens (4) ; mais Dehaan, se fondant sur des caractères d'un ordre secondaire, procéda autrement : il les éloigna de son grand genre *Cancer*, aussi bien que du groupe des Portuniens, et les relégua dans la division des Corystes, où d'ailleurs il réunissait les types les plus dissemblables; par exemple, les Polybies, les Chlorodes, les Thies, les Atélécycles et les Corystes (5). Un tel assemblage ne pouvait être considéré comme naturel, et ne fut adopté par aucun autre carcinologiste. Ainsi, pour M. Dana, les Pirimèles sont des Cancérides qui prennent place dans la même subdivision que le genre *Cancer* proprement dit (6). Enfin M. Th. Bell classe également ces

(1) Voy. *Ann. des sc. nat.*, 4e série, t. XVIII, p. 31, et t. XX, p. 273, 5e série, t. I, p. 31.

(2) Leach, *Malacostraca Podophthalmata Britanniæ*, pl. 3, 1815.

(3) Latreille, *Règne animal* de Cuvier, 2e édition, 1829, t. IV, p. 38.

(4) Milne Edwards, *Histoire naturelle des Crustacés*, 1834, t. I, p. 423.

(5) De Haan, *Fauna japonica. Crustacea*, p. 13.

(6) Dana, *Explor. Exped. Crustacea*, t. I, p. 148.

Crustacés dans la famille des Cancériens (1), et M. Heller les range dans le groupe qui comprend à la fois ces derniers, aussi bien que les Portuniens (2), et qui a été appelé la division des Cyclométopes (3).

En effet, les Pirimèles sont évidemment des dérivés du type fondamental des Cancériens; mais pour que la classification de ceux-ci soit la représentation fidèle des modifications organiques qui distinguent entre eux les Brachyures arqués, il me semble nécessaire d'isoler les Pirimèles plus qu'on ne l'a fait jusqu'ici, et de les placer dans une section particulière, afin de bien indiquer la distance qui les sépare soit des Cancérides et des Xanthides, soit des autres Agèles principaux de la même famille. Il est vrai que, dans l'état actuel de la science, la division des Pirimélides ne comprend qu'une seule espèce; mais elle n'en représente pas moins un type secondaire, qui ne pourrait prendre place dans aucun autre Agèle de la famille des Cancériens, sans détruire la valeur de ces groupes au point de vue de la classification naturelle, et cette considération me semble devoir être prépondérante.

Ainsi que je l'ai déjà fait remarquer, les Pirimèles ressemblent un peu par la forme générale de leur carapace au *Carcinus Mœnas*, et surtout au Portunien fossile que Desmarest avait fait connaître sous le nom de *Portunus Hericarti* (4), et qui aujourd'hui constitue le genre *Psammocarcinus* (5). Ce Crustacé se distingue des Cancérides, des Xanthides et des Carpilides, par le peu de largeur du bouclier céphalo-thoracique, dont le diamètre longitudinal est presque égal au diamètre transversal. De même que chez la plupart des espèces de la famille des Cancériens, le front et les bords latéro-antérieurs représentent un segment de cercle; mais ces derniers ne se prolongent pas en arrière jusqu'au niveau du milieu de la carapace, et ne se

(1) Bell, *A History of the British Stalkeyed Crustacea*, 1853, p. 71.

(2) Heller, *Die Crustaceen des südlichen Europea*, 1863, p. 63.

(3) Milne Edwards, *loc. cit.*, p. 264.

(4) Desmarest, *Crustacés fossiles*, p. 87, pl. 5, fig. 5.

(5) Voy. *Ann. des sc. nat.*, Zool., 4e série, t. XIV, p. 277, pl. 9, fig. 1 et pl. 10.

recourbent pas en dedans, à leur partie postérieure, comme cela a lieu chez la plupart des Cancériens ; au contraire, ils forment avec les bords latéro-postérieurs un angle très-marqué. La face supérieure du bouclier dorsal est médiocrement convexe, et ses régions, ainsi que ses divisions lobulaires, sont saillantes et bien marquées. Le front est très-étroit, horizontal, avancé et denticulé. Les orbites sont petites et dirigées en avant. Les bords latéro-antérieurs sont minces et profondément divisés en cinq dents aplaties, pointues et subégales. Les antennes internes se replient longitudinalement dans les fossettes destinées à les recevoir, cavités qui sont elles-mêmes étroites et disposées sous le front, à peu près comme chez le Tourteau (*Cancer Pagurus*) et les autres espèces du genre *Cancer*, tandis que chez les autres Cancériens les antennules se replient transversalement. L'article basilaire des antennes externes est étroit et se réunit au front ; mais la tigelle mobile de ces organes naît dans le canthus interne de l'orbite comme chez les Xanthes. L'épistome est petit ; sa portion médiane a la forme d'un losange, et il devient presque linéaire entre cette partie et les tubercules auditifs. Le bord antérieur du cadre buccal est saillant, nettement dessiné et très-contourné ; enfin l'endostome n'est pas canaliculé. Les pieds-mâchoires externes, au lieu d'être enchâssés dans le cadre buccal, sont libres en avant, et s'avancent sous la région épistomienne. Leur troisième article est plus long que large, et porte, à son bord interne, la tigelle palpiforme. Le plastron sternal est orbiculaire, à peu près comme chez la plupart des Xanthiens. Les pattes antérieures, de grandeur médiocre, ressemblent, par la forme de la main et par les crêtes longitudinales dont celle-ci est garnie, aux pinces des Portuniens, bien plus qu'à celles de la plupart des Cancériens. Il en est de même des pattes des quatre paires suivantes, mais elles sont toutes terminées par un doigt grêle et styliforme. L'abdomen de la femelle est peu élargi, et dans celui du mâle l'antépénultième article est soudé aux deux anneaux qui le précèdent, de façon à réduire à cinq le nombre total des pièces mobiles de cette région du corps.

Nous ne connaissons jusqu'à présent qu'une seule espèce

du genre Pirimèle; elle fut découverte par Montagu, qui la désigna sous le nom de *Cancer denticulatus* (1). Elle se trouve assez communément sur nos côtes océaniques et méditerranéennes.

Latreille a pensé qu'il conviendrait peut-être de rapporter à cette espèce (2) le Crustacé fossile, décrit par Desmarest sous le nom d'*Atelecyclus rugosus* (3).

Ce rapprochement ne me paraît pas admissible; en effet, la carapace de ce petit Décapode est orbiculaire, et ses bords latéro-antérieurs forment avec les bords latéro-postérieurs une courbe continue et régulière, au lieu de se réunir sous un angle bien marqué comme chez les Pirimèles. Enfin les bords latéro-postérieurs, de même que les bords latéro-antérieurs, sont denticulés assez uniformément dans toute leur longueur. Ainsi non-seulement ce fossile n'est pas la *Pirimela denticulata*, mais il n'appartient pas à l'Agèle des Pirimélides, ni même à la famille des Cancériens. Dans la suite de ce travail, nous verrons que les caractères que nous venons de signaler se rencontrent, à peu de chose près, chez les Atélécycles, et, à l'exemple de Desmarest, je ne crois pas que l'on puisse mieux faire que de placer le fossile qui les présente dans la famille des Atélécycliens.

§ XI.

DE L'AGÈLE DES ÉRIPHIDES.

Les Crustacés dont ce petit groupe est composé établissent à certains égards le passage entre les Xanthides et quelques Ocypodiens; aussi ont-ils été rangés tantôt parmi les Cancériens, tantôt dans la division qui comprend les Gécarcins et les Thelpheuses, aussi bien que les Ocypodes et les Grapses.

(1) Montagu, *Transact. of the Linn. Soc.*, t. IX, p. 87, pl. 2, fig. 2; — Leach, *op. cit.*, pl. 3, fig. 1-7; — Milne Edwards, *Atlas du règne animal* de Cuvier, CRUSTACÉS, pl. 12, fig. 1.

(2) Latreille, *Règne animal* de Cuvier, 2e édit., t. IV, p. 38.

(3) Desmarest, *Crustacés fossiles*, p. 111, pl. 9, fig. 9; — Pictet, *Traité de paléontologie*, 2e édit., pl. 41, fig. 14.

Latreille, qui réunissait tous ces derniers sous le nom commun de *Brachyures quadrilatères*, plaçait les Ériphies dans la même section (1), tandis que M. Milne Edwards les en sépara pour les réunir aux Cancériens (2). Dehaan suivit une marche analogue (3); mais M. Dana a cru devoir les éloigner de la plupart de ces Crabes, et les prendre pour types d'une famille particulière où viennent également se ranger les Pilumnes, les Ozies, les Galènes, les Trapézies, etc. (4).

Le groupe des Ériphiens ainsi constitué ne se distingue guère de la famille des *Cancridæ* de M. Dana que par l'existence d'une petite crête de chaque côté de l'endostome, caractère qui est loin d'être constant, et qui ne me semble avoir que peu d'importance. Il est vrai que chez les Ériphies, ainsi que chez les Galènes et les Trapézies, la forme arquée de la portion antérieure de la carapace tend à disparaître. Ce grand bouclier dorsal se rétrécit et parfois se renfle latéralement, de façon à offrir quelque ressemblance avec celui de certains Catométopes ; mais le mode de classification adopté par M. Dana ne diminue aucune des difficultés que présente la délimitation naturelle entre ces derniers Brachyures et les Cyclométopes ; elle établit entre les *Eriphidæ* et les *Cancridæ* une distinction qui n'est pas suffisamment motivée, et elle oblige de placer à côté des premiers certains genres qui diffèrent à peine de quelques Cancériens des mieux caractérisés ; mais tout en laissant les Ériphies dans la famille des Cancériens, il me paraît nécessaire d'en former une subdivision de valeur égale aux groupes naturels, dont les Xanthes, les Carpilies ou les Cancers, sont les types. Il me semble aussi que la section des Cancériens quadrilatères, dans laquelle M. Milne Edwards rangeait les Ériphies à côté des Trapézies, etc., renferme des genres trop dissemblables entre eux, et qu'il convient de restreindre davantage le groupe des Ériphiens. Je proposerai donc

(1) Latreille, *Règne animal* de Cuvier, 1re édit., t. III, p. 18 ; 2e édit., 1829, t. IV, p. 41.

(2) Milne Edwards, *Hist. nat. des Crust.*, t. I, p. 425.

(3) Dehaan, *Fauna japonica*. CRUSTACEA, p. 5.

(4) Dana, *United States Exploring Expedition*. CRUSTACEA, t. I, p. 229.

de ne placer dans cet Agèle que les Cancériens dont le corps est épais, dont la carapace élargie et peu arquée en avant est presque quadrilatère, dont le front est très-large, et dont les orbites sont closes en dedans.

Chez tous ces Crustacés, la carapace n'est que peu ou point bombée transversalement ; sa partie antérieure est plus ou moins hérissée d'épines ou de tubercules ; ses bords latéro-antérieurs sont armés de pointes qui ressemblent à des épines plutôt qu'à des dents. L'article basilaire des antennes externes s'unit au front en dehors du point d'insertion de la tigelle mobile, mais se trouve exclu de l'orbite, car l'angle sous-orbitaire externe s'unit au front, de façon à fermer le canthus interne. L'endostome est canaliculé ; les mains sont grosses et courtes ; les pattes ambulatoires robustes, de longueur médiocre, et terminées par un doigt styliforme. Enfin l'abdomen du mâle ne présente pas de soudure comme chez la plupart des Xanthiens ; tous les articles en sont libres, et par conséquent au nombre de sept.

Cet Agèle ne se compose que de deux genres : les Ériphies dont la carapace est élargie, comme chez presque tous les Xanthiens ; et les Domécies dont le corps est au contraire très-étroit.

Cette dernière division générique, établie par Eydoux et Souleyet (1) pour un petit Crustacé des îles Sandwich, la *Domecia hispida* (2), a quelques traits de ressemblance avec les Trapézies, et établit à certains égards le passage entre les Cancériens et les Grapsiens. La carapace est plus longue que large, et les bords latéro-antérieurs forment avec le bord fronto-orbitaire un angle presque droit. Le front n'est pas lamelleux comme chez les Trapézies ; il est peu avancé, et garni d'épines à peu près comme chez les Ériphies ; mais la face supérieure de la carapace n'est pas divisée en régions distinctes. L'orbite est fermée par un prolongement de l'article basilaire de l'antenne externe qui se loge dans une fente étroite, séparant le front de l'angle sous-orbitaire interne. Les pieds-mâchoires sont remarquables par

(1) Eydoux et Souleyet, *Voyage de la Bonite*. Zoologie, 1841, t. I, p. 234.

(2) Eydoux et Souleyet, *loc. cit.*, p. 235, pl. 2, fig. 5-10.

l'extrême petitesse de leur troisième article qui est ovalaire transversalement, et porte la tigelle à son extrémité interne. Les pattes antérieures sont très-épineuses, et ne diffèrent que peu de celles des Ériphies ; mais les pattes ambulatoires sont très-déprimées, et les cuisses, fort élargies et garnies d'épines sur le bord supérieur, sont disposées de façon à glisser les unes sur les autres presque horizontalement, comme chez les Grapses ; les doigts sont courts, spinuleux en dessous; et ressemblent aussi beaucoup à ceux de ces derniers Crustacés.

On ne connaît jusqu'à présent aucun fossile qui puisse être rapproché du genre *Domœcia*.

Quant au genre *Pseuderiphia* de M. Reuss, que, d'après son nom, on aurait pu supposer appartenir à ce groupe, il n'y a pas lieu d'en tenir compte, car, comme j'ai déjà eu l'occasion de le dire, et comme M. Reuss l'avait reconnu lui-même, la *Pseuderiphia M'Coyi* (1), pour laquelle ce paléontologiste avait créé cette division, n'est autre chose que le *Xanthilites Bowerbanki* de M. Th. Bell qui se place parmi les Cancériens.

Genre ERIPHIA.

Cancer, Linné, Fabricius, Herbst.

Eriphia, Latreille, *Règne animal* de Cuvier, 1re édit., t. III, p. 18 , 1817.

Eriphia, Desmarest, *Considér.*, p. 125.

Eriphia, Milne Edwards, *Hist. nat. des Crust.*, t. I, p. 425.

Eriphia, Dehaan, *Fauna japonica*, Crustacea, p. 22.

Eriphia, Dana, *Unit. Stat. expl. Exped.*, Crust., t. I, p. 246.

Eriphia, Heller, *Die Crustaceen des südlichen Europea*, p. 74.

Le genre *Eriphia*, établi par Latreille il y a près de quarante ans, est si bien limité et si peu nombreux en espèces, que tous les carcinologistes l'ont adopté sans y faire de modifications.

Dans ce petit groupe, la carapace est beaucoup plus large que

(1) Reuss, *Zur Kenntniss fossiler Krabben*, p. 54, pl. 18, fig. 4-6.

longue, et faiblement divisée en régions, dessinées par des sillons étroits et très-peu profonds dans sa portion antérieure, mais lisse dans sa moitié postérieure. Le front est extrêmement large; les orbites sont médiocres et dirigées en avant; les bords latéraux sont courbes, ne forment pas vers leur milieu un angle saillant comme chez la plupart des Catométopes, et ne s'infléchissent pas brusquement à leur partie postérieure comme chez les Xanthiens, en sorte que la portion moyenne et postérieure de la région branchiale est plus développée que chez la plupart des Cancériens. Les antennes internes et les fossettes antennulaires sont disposées à peu près comme chez les Xanthiens; les antennes externes sont petites et très-éloignées des orbites, dont elles sont séparées par un prolongement de la région sous-orbitaire qui remonte jusqu'à l'angle sourcilier interne, et s'unit au bord inférieur du front dans une étendue considérable; l'épistome est assez grand dans toute sa largeur, et le bord antérieur du cadre buccal est échancré de chaque côté dans le point correspondant à l'extrémité du canal expirateur, dont le bord interne est limité par la crête endostomienne signalée ci-dessus. Les pattes-mâchoires externes ressemblent beaucoup à celles des Xanthiens; leur troisième article est grand et presque quadrilatère, si ce n'est que son angle antéro-interne est tronqué pour l'insertion de la tigelle mobile. Le plastron sternal est large et courbe dans le sens antéro-postérieur. Les pattes antérieures sont courtes et très-grosses. La main est renflée en dedans aussi bien qu'en dehors, et les pinces très-robustes sont arrondies au bout. Enfin les pattes ambulatoires sont fortes, très-peu déprimées, hérissées de soies, et terminées par un doigt styliforme, en général gros et velu.

ERIPHIA SPINIFRONS.

Individus récents : Cancer spinifrons, Herbst, t. I, p. 185, pl. 11, fig. 65; Fabricius, *Suppl.*, p. 339; Blainville, *Faun. fran.*, pl. 1, fig. 2 ; Knorr, *Del. nat. sel.*, II, F, fig. 2.

Eriphia spinifrons, Savigny, *Égypte*, Crust., pl. 4, fig. 4.

Eriphia spinifrons, Desmarest, pl. 14, fig. 1.

Eriphia spinifrons, Milne Edwards, *Hist. nat. des Crust.*, t. I, p. 426.

Eriphia spinifrons, Cuvier, *Règn. anim.*, Crust., Atlas, pl. 14, fig. 1.

Eriphia spinifrons, Heller, *loc. cit.*, p. 75, pl. 2, fig. 9.

Individus fossiles : Cancer spinifrons, Holl und Choulant, *Die Vorwelt der organischen Wesen der Erde*, p. 144 et 145 (1830).

Carapace médiocrement élargie, à régions peu distinctes; toute la portion latéro-antérieure ornée de tubercules, dont quelques-uns sont spiniformes. Portion postérieure complétement lisse. Bords latéro-antérieurs assez minces, et découpés en cinq dents ou épines (sans compter l'angle orbitaire externe) aiguës dirigées en avant et un peu en haut, et dont les premières portent à leur base, sur leur bord postérieur, deux ou trois tubercules. Angle orbitaire externe spiniforme. Bord orbitaire supérieur spinuleux en dedans. Bord orbitaire interne hérissé d'épines, ainsi que l'angle orbitaire interne inférieur et supérieur. Front divisé en quatre lobes épineux; les deux médians larges et coupés carrément en avant, armés sur leur bord d'environ cinq épines; on remarque en arrière une autre ligne de trois épines; les latéraux formant les angles orbitaires internes portent environ trois épines. Régions ptérygostomiennes très-granuleuses, armées au-dessous du front de quelques tubercules spiniformes. Épistome granuleux sur ses bords. Article basilaire des antennes externes portant un tubercule subspiniforme; tigelle mobile assez longue et grêle. Pattes antérieures fortes, inégales, poilues. Avant-bras couvert de tubercules, dont quelques-uns sont spiniformes. Main lisse en dedans, très-tuberculeuse en dessus et en dehors ; les tubercules sont beaucoup plus élevés sur la petite main que sur la grosse. Doigt mobile de la

grosse pince armé à sa base d'une forte dent arrondie qui manque sur le pouce de la petite pince. Pattes ambulatoires longues et poilues. Septième article de l'abdomen du mâle petit, et légèrement enchâssé à sa base par le pénultième qui est subrectangulaire ; cinquième et quatrième à peu près de mêmes dimensions ; troisième anneau ne s'élargissant que très-peu entre la base des pattes.

Largeur de la carapace d'un grand individu, $0^m,060$.

Longueur, $0^m,048$.

Cette espèce habite les mers d'Europe : elle est très-commune dans la Méditerranée. On l'a rencontrée à Madère, et M. Berthelot l'a recueillie sur les côtes des îles Canaries. Sa couleur est verdâtre ou d'un brun pourpre foncé marqué de petites taches jaunes.

MM. Holl et Choulant font mention de cette espèce comme ayant été trouvée à l'état fossile dans les dépôts quaternaires de Saint-Hospice, près Nice.

§ XII.

AGÈLE DES GALÉNIDES.

Les Galénides établissent le passage entre les Panopées, les Eurythies, les Ozies et les Liagores d'une part, et les Pseudorhombiles, d'autre part, qui, à leur tour, se rapprochent des Gonoplaces et de plusieurs autres Catométopes quadrilatères. Les liaisons ainsi établies entre les Cancériens et les Catométopes sont si intimes, que parfois la forme générale du corps ne suffit pas pour faire juger avec certitude des affinités naturelles, et pour décider le zoologiste à ranger certaines espèces dans un de ces groupes plutôt que dans l'autre. La position sternale des orifices mâles constitue le caractère le plus important de la famille des Catométopes, mais peut manquer quelquefois, et chez les fossiles il n'est que très-rarement possible d'étudier ces parties, et de constater la disposition de ces ouvertures. La forme de la partie basilaire de l'abdomen du mâle peut souvent fournir

d'utiles indices relativement à leur position, et lorsque le second segment de cette région du corps s'étend de chaque côté jusque sur l'article basilaire des pattes postérieures, il y a lieu de penser que les verges sont coxales comme chez les Cyclométopes ordinaires; mais dans quelques cas, les pénis naissent aussi de la base des pattes, et arrivent sous l'abdomen sans être logés dans un canal sternal, bien que le second anneau abdominal soit très-étroit. Lorsqu'il existe un espace considérable entre l'articulation coxale postérieure et l'abdomen du mâle, de façon que le plastron sternal se réunit de chaque côté au bord postérieur de la carapace, ainsi que cela a lieu chez les *Prionoplax*, etc. On peut être certain que l'on a sous les yeux un Catométope, quelle que soit d'ailleurs sa ressemblance avec les Cancériens; mais chez les fossiles, ces parties manquent le plus ordinairement on sont cachées sous la roche qui les empâte, et par conséquent on ne peut se guider que d'après des caractères d'une valeur moindre, dont l'appréciation est parfois un peu arbitraire.

Je ne puis donc présenter avec une confiance entière tous les rapprochements qui seront adoptés ici, et pour décider complétement de la place que devront occuper quelques-uns de ces fossiles, il faudra des matériaux que je n'ai pas encore eu à ma disposition.

Le type du groupe des Galénides nous est fourni par le *Cancer bispinosus* de Herbst (1), dont Dehaan a formé le genre *Galena* (2); c'est un Cancérien à carapace élargie et subquadrilatère qui ressemble beaucoup au Pseudorhombiles, mais dont les verges sont coxales.

On peut dire d'une manière générale que, dans tout cet Agèle, le corps est très-épais; la carapace est large, faiblement arquée en avant, et très-peu rétrécie en arrière; elle présente par conséquent une forme qui se rapproche de celle d'un quadrilatère; ses régions épimériennes, c'est-à-dire les parties latéro-inférieures qui descendent des bords latéraux jusque sur

(1) Herbst, *Naturgesch. der Krabben und Krebse*, t. I, p. 144, pl. 6, fig. 45.
(2) Dehaan, *Fauna japonica*, CRUSTACEA, p. 19.

la base des pattes, sont presque verticales et un peu renflées, au lieu d'être infléchies comme chez les Xanthiens et les autres Cyclométopes ordinaires. Le front est de grandeur médiocre et un peu déclive ; la disposition des orbites et des antennes externes varie suivant les genres. Les antennes internes se replient transversalement sous le front. Les pattes-mâchoires externes ressemblent à celles des Xanthiens et des Ériphiens ; elles sont larges, et leur troisième article, de forme subquadrilatère, est tronqué à son angle antéro-interne pour l'insertion de la tigelle mobile. Les pattes antérieures sont grosses et renflées ; la main est arrondie en dessus ; les pattes sont trapues et ponctuées. Les pattes ambulatoires sont longues, grêles, et terminées par un doigt styliforme assez svelte ; celles de l'avant-dernière paire sont les plus longues, et celles de la deuxième ne sont pas beaucoup plus courtes que les autres.

Deux des petites divisions génériques établies par Dehaan doivent prendre place dans ce groupe : celle des Galènes proprement dits et celle des Eucrates représentées l'une et l'autre par des espèces qui habitent les mers de la Chine et du Japon. La faune carcinologique des terrains tertiaires nous fournit six autres types qui ne paraissent pas pouvoir être éloignés de ces Cancériens, mais qui ne doivent pas être confondus génériquement avec eux. Trois de ces groupes de Galéniens fossiles constituent les genres *Podopilumnus*, *Colpocaris* et *Plagiolophus ;* les autres seront désignés sous les noms de *Galenopsis*, de *Glyptonotus* et de *Cœloma.* Par conséquent, en réunissant les individus récents aux fossiles, cet Agèle se trouve composé aujourd'hui de huit genres.

Le genre *Cœloma* se distingue non-seulement de tous les autres Galénides, mais aussi de tous les Cancériens par le grand développement des orbites, dont la longueur excède notablement la largeur du front. Parmi les Cyclométopes, deux genres de Portuniens offrent cette disposition : ce sont les Podophthalmes et les Euphylax. Chez les Catométopes, cette particularité d'organisation est plus fréquente ; on l'observe à un très-haut degré chez les Macrophthalmes, les Galasimes, les Gonoplaces, etc.

Parmi les Galéniens à orbites médiocres, les Galènes, les Eucrates, les Podopilumnes et les Galénopsis, ont la carapace lisse ou à peine divisée en régions ; chez les Colpocaris, les Plagiolophes et les Glyptonotes, la carapace est, au contraire, fortement lobulée.

Je ne m'arrêterai que peu sur le genre *Eucrates*, parce que, jusqu'à présent, il n'a de représentant que dans la faune actuelle où il ne forme qu'une seule espèce, l'*Eucrates cristatus* (1). La carapace de ce Crustacé présente à peu près la même forme que chez les Galènes ; mais ses bords latéro-antérieurs sont minces et plus fortement dentés. Le front est creusé d'un sillon transversal ; la tigelle mobile des antennes externes est exclue de l'hiatus orbitaire par un prolongement de l'article basilaire de ces appendices ; l'épistome est pourvu de crêtes, et son bord antérieur est échancré comme chez les Panopées. Enfin l'abdomen du mâle est triangulaire, et son second article n'est guère plus petit que le premier.

Les sept autres genres de l'Agèle des Galénides sont représentés soit uniquement, soit en partie, par des Crustacés fossiles, et par conséquent doivent être ici l'objet d'une étude plus attentive.

Genre GALENA.

CANCER, Herbst.

GALENA, Dehaan, *Fauna japonica*, CRUSTACEA, p. 19.

Dans ce genre, le corps est épais ; la carapace est beaucoup plus large que longue, presque horizontale dans le sens transversal, mais assez fortement courbe dans le sens longitudinal, de façon que sa portion frontale est très-déclive ; ses divisions en régions sont à peine indiquées, si ce n'est entre la région cardiaque et les régions branchiales où l'on remarque de chaque côté un sillon profond évasé et presque droit, qui se prolonge en arrière jusque dans le voisinage du bord postérieur. Les régions

(1) Dehaan, *Fauna japonica*. CRUSTACEA, p. 51, pl. 15, fig. 1.

branchiales sont très-larges et renflées postérieurement. Le front est étroit, peu avancé, et présente sur la ligne médiane une échancrure qui se continue avec un petit sillon longitudinal, dont l'extrémité postérieure se bifurque vers le milieu de la région gastrique. De chaque côté de cette échancrure, le front est orné d'une petite dent conique, et une autre pointe semblable, mais moins saillante, occupe l'angle sourcilier interne, de façon que le nombre total des dents frontales est de quatre. Les orbites sont petites et subcirculaires. Les antennes internes sont petites; leur article basilaire n'atteint pas le front, et ne ferme pas l'hiatus orbitaire qui est large, et loge la tigelle mobile de ces appendices. L'épistome est grand, et nettement séparé de l'endostome par le cadre buccal qui est très-saillant, et ne présente pas d'échancrures expiratoires comme chez les Ériphies, les Panopées, etc. Il n'y a pas de crêtes sur l'endostome, comme chez les Cancériens dont nous venons de parler. Les bords latéro-antérieurs de la carapace sont très-obtus, arqués et armés de deux petites dents spiniformes et arrondies, dont l'une occupe leur extrémité et l'autre est située un peu plus en avant. Les bords latéro-postérieurs continuent la courbe décrite par les bords latéro-antérieurs, et le bord postérieur est très-large.

Les pattes antérieures sont très-robustes, le carpe très-renflé, et s'articule obliquement avec la main qui est fort grosse, élevée, bombée en dehors, et terminée par des doigts qui se courbent un peu en dedans. Les pattes ambulatoires sont longues et grêles; la cuisse de celles de la première paire dépasse notablement le bras; les jambes sont comprimées, et les doigts sont ciliés en dessus aussi bien qu'en dessous. L'abdomen du mâle occupe, comme chez tous les Cancériens, la totalité de la place comprise entre la base des pattes postérieures, de façon à séparer complétement le bord postérieur de la carapace du plastron sternal. Le troisième anneau abdominal s'étend aussi transversalement jusqu'à la base des pattes postérieures; mais le second anneau est beaucoup moins large, et laisse de chaque côté un hiatus qui est occupé par une tubérosité du plastron sternal, qu'au premier abord on pourrait facilement confondre avec l'espèce de gaîne

qui loge les verges chez quelques Catométopes, mais qui, dans le cas qui nous occupe, ne protége pas ces appendices. Les orifices de l'appareil génital sont pratiqués comme d'ordinaire dans l'article basilaire des pattes postérieures, et les verges n'offrent rien de particulier.

Le type de ce genre est la *Galena bispinosa*, dont Dehaan a donné une bonne figure (1). M. Krauss a décrit sous le nom de *Galena natalensis* un autre Cancérien, qui me paraît devoir prendre place dans le groupe des Panopées (2). La *Galena Hawahensis* de M. Dana (3) se distingue des Galènes proprement dites par la structure de l'endostome, et par quelques autres caractères qui les rapprochent aussi des Panopées.

GALENA OBSCURA, Nobis.

Voyez pl. 5, fig. 1, 2 et 3.

Je crois devoir ranger dans le genre Galène quelques Crustacés fossiles d'origine inconnue qui se trouvent dans la collection carcinologique du Muséum, et qui, par leur aspect général, ressemblent beaucoup à la *Galena bispinosa*, mais qui sont en si mauvais état de conservation, qu'on ne peut y constater la disposition de la plupart des parties les plus caractéristiques.

Ces Crustacés se rapprochent aussi des *Arges* par leur aspect, et je n'oserais me prononcer sur la question de leurs affinités naturelles; mais, d'après tout ce que j'en connais, il me semble probable qu'ils sont très-voisins des Galènes des mers actuelles, et provisoirement au moins je les désignerai sous le nom de *Galena obscura*.

D'après leur mode de fossilisation et l'aspect des échantillons, je suis porté à croire que ces Crustacés proviennent des dépôts limoneux quaternaires des côtes de l'Asie orientale.

La carapace de ces Galènes est à peu près de même forme que

(1) Dehaan, *Fauna japonica*, CRUSTACEA, p. 49, pl. 5, fig. 2.

(2) F. Krauss, *Die südafricanischen Crustaceen*, p. 31, pl. 1, fig. 4, 1843.

(3) Dana, *United States exploring Expedition*, CRUST., t. I, p. 232, pl. 13, fig. 5.

celle de la *Galena bispinosa*, mais un peu plus élargie en arrière. On y remarque la même disposition du sillon mésogastrique et des deux larges sillons branchio-cardiaques ; on distingue aussi entre la région stomacale et les régions hépatiques une petite dépression comme chez l'espèce de Chine, et d'autres dépressions analogues se trouvent dans ces deux espèces sur les parties antérieures des régions branchiales. La courbure des bords latéro-antérieurs est à peu près la même ; ces bords sont garnis aussi de quelques dents coniques ou plutôt de tubercules spiniformes, dont les deux postérieurs correspondent très-bien à ceux de la *Galena bispinosa ;* mais sur un échantillon où cette portion de la carapace est bien conservée, on aperçoit les traces de deux autres proéminences semblables qui sont placées plus en avant, de telle sorte qu'en comptant l'angle orbitaire interne, il y aurait sur chaque bord latéro-antérieur cinq de ces petites dents au lieu de deux seulement. Le plastron sternal est très-large antérieurement comme chez la *Galene bispinosa;* mais toute la portion postérieure du thorax ainsi que l'abdomen manquaient dans les individus que j'ai eu l'occasion d'examiner. La région faciale est aussi en trop mauvais état pour que je puisse en rien dire. Les pattes antérieures paraissent ne différer que très-peu de celles de l'espèce vivante. On y remarque aussi sur le bord supérieur du bras, près de l'articulation carpienne, deux dents coniques ; l'avant-bras est faiblement granulé, mais, à raison d'une fracture, je n'ai pu constater s'il existe, comme chez la *Galena bispinosa,* une dent spiniforme à l'extrémité du bord externe de cet article ; enfin la main, au lieu d'être parfaitement lisse, est faiblement tuberculeuse sur la face externe. Les pattes ambulatoires manquent presque entièrement, ainsi que la portion postérieure du plastron sternal et la base de l'abdomen, dans tous les échantillons que j'ai pu examiner.

Largeur de la carapace, 0^{m},048.

Longueur, 0^{m},038.

GENRE PODOPILUMNUS, M'COY.

PODOPILUMNUS, M'Coy, *On the classification of some British fossil Crustacea* (*Ann. and Mag. of nat. History*, 2e série, 1849, t. IV, p. 165).

Cette division générique a été établie par M. M'Coy pour une espèce fossile du *Greensand* de Lyme-Regis. Je n'ai pas eu l'occasion d'observer ce Crabe qui ne se trouve ni dans les collections du Musée britannique et du Musée de géologie pratique, ni dans le riche cabinet de M. Bowerbank. M. Th. Bell, qui a réuni de tous côtés les Crustacés fossiles du Greensand et du Gault, et qui a pu étudier la collection du Musée de Cambridge, ne cite pas le genre *Podopilumnus* dans son consciencieux travail. Je dois donc, dans cette description, me borner à reproduire ce que M. M'Coy a dit de ce genre, dont il a donné une figure théorique. Les bords latéro-antérieurs forment avec le front une ligne courbe semi-elliptique. Les bords latéro-antérieurs ne sont pas comprimés, mais épais, obtus, arrondis, et armés d'environ trois petits tubercules spiniformes. Le front est étroit, légèrement avancé, fortement quadrilobé (en y comprenant les angles orbitaires internes), avec un sillon médian peu profond s'étendant à peu de distance.

Les orbites sont larges, ovales; le bord inférieur, denticulé, porte une petite fissure vers l'angle externe; le bord sus-orbitaire semble aussi interrompu par une fissure. Les bords latéro-postérieurs sont droits, plus longs que les latéro-antérieurs, convergeant vers le bord postérieur. La moitié postérieure de la carapace est aplatie ; la moitié antérieure s'infléchit brusquement en bas, vers le front qui est ainsi très-déclive. La surface du bouclier céphalo-thoracique est à peu près lisse. La région cardiaque est seule nettement indiquée et limitée par des sillons peu profonds ; les côtés sont finement granuleux. L'abdomen de la femelle se compose de sept articles. Les quatre dernières paires de pattes sont subégales, légèrement comprimées, très-longues ; les pinces sont courtes et fortes.

« Autant que le permet l'état imparfait de conservation de » l'échantillon que j'ai pu examiner, dit M. M'Coy, la diffé- » rence la plus frappante, qui existe entre ce genre et les Pilumnes » vivants, consiste dans la grande longueur proportionnelle des » pattes qui sont plus longues et plus minces que chez la *Galena* » *natalensis* de Krauss (1), avec lequel il offre une certaine » analogie. »

D'après l'exposé des caractères de ce genre, il est évident que ce dernier rapprochement avec les Pilumnes ne peut être conservé ; en effet, chez ces derniers, le bord latéro-antérieur de la carapace est toujours plus ou moins mince, jamais il n'est obtus et arrondi comme chez les *Podopilumnus*. Jamais le front n'est quadrilobé ; il s'avance légèrement ; il est lamelleux et échancré au milieu. Enfin la carapace n'est jamais lisse ; on y voit toujours des tubercules, de petites épines, ou au moins de petits trous, pour le passage des poils, de plus, les régions y sont plus ou moins fortement indiquées en avant. Il paraît au contraire y avoir beaucoup plus d'analogies entre les *Podopilumnus* et les Galènes ; mais ce n'est pas avec la *Galena natalensis* qu'il faut le comparer, mais avec la *Galena bispinosa* de Herbst. En effet, la première de ces espèces, comme je l'ai déjà dit, n'appartient pas au genre Galène, et doit se ranger à côté des Panopées. Les bords latéro-antérieurs sont découpés en quatre dents triangulaires et aplaties, tandis que chez la *Galena bispinosa* ces bords sont épais, et portent seulement deux tubercules spiniformes ; de plus, le front est très-déclive et quadrilobé comme chez les *Podopilumnus ;* enfin, les pattes ambulatoires sont très-longues et très-grêles, légèrement comprimées, et portent en dessus une rangée de petits tubercules, comme on le voit sur la figure que M. M'Coy a donné de ce genre. Dans les deux genres, la carapace ne présente en avant aucune indication des régions ; on voit seulement un petit sillon qui existe sur la partie médiane du front, et prolonge un peu en arrière les deux sillons branchio-cardiaques. Ainsi donc, en résumé, autant qu'on peut

(1) Krauss, *Südafricanischen Crustaceen,* pl. 1, fig. 4.

en juger par la description de M. M'Coy et par la figure théorique qui l'accompagne, c'est à côté des Galènes que doit se placer le genre *Podopilumnus*, et il n'a que des analogies extrêmement éloignées avec les Pilumnes.

M. M'Coy avait rangé dans ce même genre l'espèce figurée par Alcide d'Orbigny sous le nom de *Portunus Peruvianus*. J'ai déjà eu l'occasion (1) de discuter les affinités véritables de ce Portunien, et j'ai pu me convaincre qu'il devait se ranger dans le genre *Carcinus*. Il n'y a, en effet, aucun rapport entre ce fossile et les *Podopilumnus;* les bords latéro-antérieurs sont minces, et garnis de cinq dents parfaitement distinctes et détachées. Le bord latéro-postérieur est légèrement concave, au lieu d'être droit ou plutôt un peu renflé; l'échancrure destinée à l'insertion des pattes de la cinquième paire est profonde. Chez les *Podopilumnus*, elle est à peine appréciable. Le front est divisé en trois lobes comme chez le *Carcinus Mœnas*, au lieu d'être quadrilobé. Enfin il n'existe absolument aucun rapport entre ces deux fossiles; ils doivent, comme je l'ai déjà annoncé, se ranger dans des groupes très-différents. M. Reuss, dans son Mémoire sur les Crustacés fossiles, paraît avoir adopté les vues de M. M'Coy, et il fait du *Carcinus Peruvianus* un *Podopilumnus*, mais sans discuter les caractères qui ont conduit à ce rapprochement.

PODOPILUMNUS FITTONI, M'Coy.

Voyez pl. 6, fig. 6.

PODOPILUMNUS FITTONI, M'Coy, *On the classification of some British fossil Crustacea* (*Ann. and Magaz. of nat. History*, 2e série, 1849, t. IV, p. 166).

PODOPILUMNUS FITTONI, Bronn und Rœmer, *Atlas zu Lethea geognostica*, pl. 33, fig, 18.

PODOPILUMNUS FITTONI, Pictet, *Traité de paléontologie*, 2e édit., t. II, p. 424, pl. 41, fig. 7.

PODOPILUMNUS FITTONI, Reuss, *Zur Kenntniss fossiler Krabben*, 1859, p. 8.

Les caractères du genre suffisent pour permettre de distin-

(1) Alph. Milne Edwards, *Monographie des Portuniens fossiles* (*Ann. des sc. nat.*, ZOOL., 4e série, 1860, t. XIV, p. 269).

guer cette espèce, puisque jusqu'à présent elle est unique. Les pinces sont larges; leur bord supérieur est obtusément caréné, et porte cinq ou six tubercules obtus. Leur face interne est comme chagrinée, et traversée par trois ou quatre rangées irrégulières de petits tubercules. Les doigts sont courts, arqués, arrondis sur leur bord externe, et garnis de trois ou quatre dents émoussées sur leur bord interne.

La largeur de la carapace est de 0^m,040.

La longueur de 0^m,033.

L'unique exemplaire connu de cette espèce a été trouvé dans le *Greensand* supérieur de Lyme-Regis, et appartient au Musée de Cambridge.

Genre GALENOPSIS, Nob.

Je réunis sous ce nom générique quelques Crustacés fossiles qui ressemblent beaucoup aux Galènes par la forme générale du corps, mais dont la carapace lisse ou granulée, n'est jamais divisée en lobules saillants, et est encore plus élargie et plus quadrilatère que chez les Crustacés que nous venons d'étudier. Les bords latéro-antérieurs sont courbes, mais ne se prolongent que fort peu en arrière, et leur portion interne est dirigée en avant, de façon à former avec le front une ligne transversale presque droite ou faiblement arquée. Les bords latéro-postérieurs sont très-longs, un peu arqués, et dirigés presque directement en arrière, de telle sorte que le bord postérieur devient ainsi très-large. La face supérieure de la carapace est un peu bombée transversalement; son profil s'élève graduellement d'arrière en avant jusqu'au niveau d'une ligne qui passerait par ses deux angles latéraux, puis se courbe fortement en bas depuis le milieu de la région gastrique jusqu'au front et au bord latéro-antérieur, de façon que la portion antérieure de la région gastrique, et les régions hépatiques paraissent renflées. Les régions branchiales sont très-grandes et renflées dans leur portion postérieure. Le front est étroit ou de largeur médiocre, peu saillant et déclive.

Les orbites sont petites et dirigées en avant. Les fossettes antennulaires sont transversales, et il existe entre le front et l'angle sous-orbitaire interne un hiatus pour loger l'antenne externe, qui paraît avoir été petite.

La conformation de l'épistome, du cadre buccal, des pattes-mâchoires et de l'endostome, n'est visible dans aucun des échantillons que j'ai pu examiner ; les pattes me paraissent peu différentes de celles des Galènes. Enfin, l'abdomen du mâle est triangulaire et fort semblable à celui des Crustacés du groupe des Galénides ; il s'étend jusqu'à la base des pattes postérieures, et chez les espèces où cette portion du corps était bien conservée, les sept anneaux étaient libres et mobiles, et le second présentait à peu près la même largeur que le premier et que le troisième anneau.

GALENOPSIS TYPICUS, Nob.

Voy. pl. 6, fig. 1, 2, 3, 4.

Ce Cancérien fossile se trouve en assez grande abondance dans le calcaire nummulitique de Hastingues (département des Landes), sur les bords du Gave de Pau.

Malheureusement il est rare de trouver des exemplaires bien conservés : en général, la face supérieure seule de la carapace a été fossilisée ; cependant, à l'aide de quelques échantillons plus complets, j'ai pu étudier les principaux caractères. D'ailleurs, la forme générale du bouclier céphalothoracique suffit pour caractériser l'espèce, lors même que la lame superficielle du test a été détruite. Tout ce qui a été dit plus haut, relativement au genre *Galenopsis*, est plus particulièrement applicable à cette espèce, et par conséquent je me bornerai à ajouter ici quelques détails relatifs à des particularités d'organisation dont il n'a pas encore été fait mention.

La carapace est lisse, très-large et de forme presque ovalaire ; sa voussure est médiocre, et les dépressions qui séparent la région cardiaque des régions branchiales sont peu marquées ; mais les sillons qui circonscrivent le lobe urogastrique sont bien

indiqués, et rappellent la forme d'un croissant ou d'un U très-ouvert. La limite antérieure des régions branchiales n'est pas distincte, et les bords latéro-postérieurs se dirigent assez obliquement en arrière et en dedans. Le front est de largeur médiocre, et lorsqu'il est bien conservé, on y remarque une dépression transversale qui le sépare de la région gastrique, et rend son bord légèrement renflé ; il n'est que très-obscurément divisé sur la ligne médiane, et les deux lobes ainsi formés sont assez larges, obtus, et séparés de l'angle sourcilier interne par une petite échancrure. Cet angle constitue un tubercule arrondi à l'extrémité externe du front, et complète par conséquent la rangée des quatre lobules dont cette partie est ordinairement garnie. Les orbites sont ovalaires ; le bord sourcilier est entier et un peu sinueux ; l'angle orbitaire externe affecte la forme d'un tubercule, ou plutôt d'une petite dent arrondie et obtuse qui est séparée du bord sous-orbitaire par une scissure ; enfin l'angle sous-orbitaire interne est subdentiforme, arrondi, et presque aussi saillant que l'angle sourcilier interne. Les bords latéro-antérieurs sont minces, un peu relevés, presque subcristiformes, très-arqués, et fort obscurément subdivisés en trois lobules larges et obtus ; l'angle qui, de chaque côté de la carapace, les termine et qui les sépare des bords latéro-postérieurs, constitue une petite dent conique. Les régions ptérygostomiennes paraissent couvertes de bosselures. Les pattes antérieures, autant que j'ai pu en juger par une empreinte, sont de longueur médiocre. Les mains sont courtes et très-renflées ; leur face externe est lisse ; les doigts sont armés sur leur bord de quelques tubercules, et terminés par une extrémité pointue. Les pattes ambulatoires sont grêles et assez longues. L'abdomen du mâle est court, et se compose de sept articles distincts entre eux.

La taille moyenne de ces fossiles est d'environ 0^{m},030 de long sur 0^{m},048 de large. Cependant cette espèce peut atteindre des dimensions plus considérables ; ainsi j'en ai recueilli un individu beaucoup plus grand : il mesure en effet près de 0^{m},060 de large. Mais la plupart sont plus petits, sans que ces différences, qui tiennent probablement à l'âge, soient accompagnées

de particularités notables dans la forme générale, si ce n'est que, chez les individus de grande taille, les régions branchiales sont un peu plus renflées, et que les bords latéro-antérieurs sont plus entiers dans le jeune âge.

GALENOPSIS PUSTULOSUS, Nob.

Voy. pl. 6, fig. 5.

Cette espèce, dont je ne possède qu'un fragment, provient de la même localité que le *Galenopsis typicus*, et s'en rapproche beaucoup par sa forme générale ; mais la carapace, au lieu d'être lisse, est couverte de petites granulations pustuliformes, et paraît être plus large. La partie antérieure manque, de sorte que je ne puis tirer aucun caractère de la forme du front, des orbites ou des antennes.

La taille de cette espèce est à peu près la même que celle du *Galenopsis typicus*.

GALENOPSIS CRASSIFRONS, Nob.

Voy. pl. 7, fig. 2.

On trouve aux environs de Lonigo, dans le Vicentin, un petit Brachyure fossile qui ressemble beaucoup au *Galenopsis typicus* par ses formes générales, mais qui cependant ne peut être identifié avec cette espèce, car il s'en distingue non-seulement par la forme moins élargie de la carapace, mais aussi par plusieurs autres particularités. Dans l'échantillon unique que j'ai entre les mains, toute la portion inférieure du corps manque, de sorte que je ne puis me prononcer qu'avec beaucoup de réserve sur les affinités naturelles de ce Crustacé, et je n'oserais pas affirmer qu'il n'appartienne pas à la famille des Catométopes. Mais, dans l'état actuel de nos connaissances, on ne serait pas fondé à le séparer des Galéniens, et en attendant de plus amples renseignements sur ses caractères zoologiques, je le placerai dans le genre *Galenopsis*, sous le nom de *G. crassifrons*.

La carapace de ce Crustacé est peu bombée, très-finemen

ponctuée et sans traces bien distinctes de divisions régionaires; elle est moins large que dans le *G. typicus*, et se rétrécit davantage postérieurement. Le front est large, et ne présente aucune division en lobes; il s'incline comme cela a lieu d'ordinaire chez les diverses espèces de ce même groupe; mais son bord se relève de façon à former un bourrelet transversal assez épais qui se continue avec les bords sourciliers, très-épais eux-mêmes. Les orbites sont petites, et leur angle externe est peu saillant. Les bords latéro-antérieurs de la carapace sont moins longs, moins arqués, et plus épais que dans l'espèce précédente; mais ils se relèvent aussi un peu en forme de bourrelets, et paraissent très-obscurément trilobés. Les bords latéro-postérieurs sont presque droits, et les régions branchiales qui les surmontent sont à peine renflées. Les pattes antérieures sont plus longues que chez la plupart des espèces de cette agèle et les mains beaucoup plus grêles, de façon à rappeler par leur forme celles des Gonoplaces. Enfin, les pattes ambulatoires, autant qu'on peut en juger par la disposition des cuisses, étaient longues et grêles.

Largeur de la carapace, $0^{m},030$.
Longueur, $0^{m},019$.

GALENOPSIS GERVILLIANUS, Nob.

Voy. pl. 7, fig. 1, 1 *a*, 1 *b*.

Le musée de la ville de Cherbourg possède un Crustacé fossile très-remarquable, qui fut trouvé, il y a une trentaine d'années, par M. de Gerville, dans le calcaire concrétionné d'Orglandes, dans le département de la Manche, et qui me paraît devoir prendre place dans le genre *Galenopsis :* je le désignerai donc sous le nom de *Galenopsis Gervillianus;* mais n'ayant vu que la carapace, et ne connaissant pas la disposition de la région abdominale, je ne puis me prononcer d'une manière formelle sur les affinités naturelles de ce Brachyure, et la grande largeur du bord postérieur du bouclier dorsal pourrait même être considérée comme un indice du mode d'organisation propre aux Catométopes. Or, s'il en était ainsi,

ce fossile devrait être placé dans le genre *Arges*, à côté des *Prionoplax*, au lieu de se ranger dans l'agèle des Galénides, dans la famille des Cancériens. Quoi qu'il en soit, ce fossile se distingue du *Galenopsis typicus* par sa forme beaucoup plus quadrilatère et par plusieurs autres particularités d'organisation.

L'échantillon unique, qui, à ma connaissance, existe de cette espèce, présente $0^{m},076$ de long sur $0^{m},105$ de large. On y remarque un sillon médian sur la partie antérieure de la région gastrique ; deux dépressions larges et irrégulièrement froncées, qui correspondent aux angles antérieurs de la région cardiaque, et deux lignes courbes, marquées par des fossettes, qui s'étendent de ces dépressions aux angles latéraux de la carapace, et limitent en avant les régions branchiales. Le front est étroit, garni d'un rebord arrondi, et divisé en quatre dents obtuses, dont les deux médianes sont séparées entre elles par une échancrure assez profonde ; elles sont beaucoup plus avancées que les latérales qui complètent les angles sourciliers. Les orbites sont petites, et leur angle externe a la forme d'une dent arrondie. Le bord latéro-antérieur de la carapace est très-obtus, et se termine par un angle latéral qui forme une dent conique dirigée en avant. Les bords latéro-postérieurs sont très-longs, et se portent presque directement en arrière, de sorte que postérieurement la carapace se rétrécit beaucoup moins que chez le *Galenopsis typicus*. Enfin le bord postérieur est large, un peu sinueux, et bordé par un sillon marginal étroit et profond.

GALENOPSIS MURCHISONII.

Voy. pl. 8, pl. 9, fig. 1, et pl. 13, fig. 1.

ARGES MURCHISONII, Milne Edwards, in d'Archiac, *Hist. des progr. de la géologie*, t. III (1850), p. 304.

ARGES MURCHISONII, J. Haime et d'Archiac, *Description des animaux fossiles du groupe nummulitique de l'Inde*, p. 340, pl. 36, fig. 12.

ARGES EDWARDSII, J. Haime et d'Archiac, *op. cit.*, p. 340, pl. 96, fig. 13.

Par sa forme générale, ce Crustacé se rapproche beaucoup d'un autre fossile décrit par Dehaan sous le nom d'*Arges paral-*

lelus (1), et si le genre *Arges* devait réellement appartenir à la famille des Cancériens, ainsi que ce zoologiste le pensait, non-seulement il m'aurait paru convenable d'y laisser l'*Arges Murchisonii*, mais j'aurais proposé d'y faire rentrer les espèces dont je viens de parler sous les noms de *Galenopsis typicus*, de *G. crassifrons* et de *G. Gervillianus*. Mais ayant eu récemment l'occasion d'étudier, dans le musée de Leyde, les fossiles d'après lesquels Dehaan avait établi son genre *Arges*, j'ai reconnu que cet auteur avait négligé de faire connaître quelques-uns des caractères les plus importants de ces Crustacés, et qu'il s'était mépris sur leurs affinités naturelles. En effet, ainsi que je le montrerai dans une autre partie de ce travail, les *Arges* ne sont pas des Cancériens, et doivent prendre place dans la famille des Catométopes. La même erreur n'avait pas été commise au sujet des Crustacés désignés sous le nom d'*Arges Murchisonii:* ceux-ci sont bien des Cancériens de la division des Galénides; par conséquent ils ne peuvent suivre les *Arges* dans les changements de groupes dont je viens de parler, et il devient nécessaire de les en séparer génériquement. Lorsqu'on les connaîtra d'une manière plus complète, on sera peut-être conduit à en former un genre particulier; mais, dans l'état actuel de la science, cette marche ne me semble pas devoir être adoptée, et afin d'éviter la multiplication superflue des divisions de cette nature, il me semble préférable de les placer dans le genre *Galenopsis*.

Le fossile qui a été désigné sous le nom d'*Arges Murchisonii*, et que j'appellerai par conséquent le *Galenopsis Murchisonii*, présente l'ensemble de caractères dont j'ai déjà fait mention, lorsque j'ai traité du genre que nous étudions. Cependant ces caractères y sont moins prononcés que chez le *Galenopsis typicus* ou que chez le *G. Gervillianus*. Par son aspect général, il se rapproche davantage des Pseudorhombiles : la carapace est beaucoup moins élargie que dans les deux espèces dont je viens de parler, et ses bords latéro-antérieurs sont beaucoup moins arqués. Le front est conformé à peu près de même que chez le *G. Ger-*

(1) Dehaan, *Fauna japonica*, CRUSTACEA, p. 52, pl. 5, fig. 4.

villianus, si ce n'est que ses deux lobules médians sont un peu plus larges et beaucoup moins saillants. L'angle sourcilier interne est aussi plus obtus, et la portion adjacente du bord supérieur de l'orbite est moins renflée. Les bords latéro-antérieurs sont courts, à peine arqués, et garnis chacun de quatre tubercules subdentiformes, dont le premier est formé par l'angle orbitaire externe, dont les deux suivants sont très-peu saillants, et dont le dernier, de forme plus conique et dirigé en dehors, constitue l'angle latéral de la carapace. Les régions branchiales sont très-grandes, et ne sont pas séparées des régions hépatiques par des fossettes, comme chez le *G. Gervillianus;* mais on y remarque de chaque côté une ligne courbe formée par de petites dépressions irrégulières, qui part de la région cardiaque, et se dirige vers le tiers antérieur du bord latéro-postérieur, de façon à séparer entre elles les portions correspondantes au lobe branchial moyen et au lobe branchial postérieur. Une empreinte rugueuse en forme de croissant existe aussi à la partie postérieure du lobe urogastrique. Enfin, le diamètre antéro-postérieur de la carapace mesure $0^{m},052$, et le diamètre transversal $0^{m},080$. La main est grosse et courte, mais trop imparfaitement représentée pour qu'il soit possible d'en indiquer la forme.

Le fossile qui a servi à l'établissement de cette espèce a été découvert dans une roche calcaire rougeâtre, avec le *Nummulites Ramondi*, dans les montagnes du Scinde (chaîne d'Hala), et fait partie de la collection de la Société géologique de Londres. Jules Haime a cru devoir en distinguer spécifiquement, sous le nom d'*Arges Edwardsii*, un Cancérien fossile de la même localité (1), dont la carapace est plus élargie postérieurement, et présente par conséquent une forme un peu plus ovalaire. Mais une comparaison attentive des échantillons observés par ce zoologiste m'a conduit à penser que les particularités que l'on y remarque dépendent uniquement de différences sexuelles. L'individu qui a été pris pour type du *Galenopsis Murchisonii* paraît

(1) D'Archiac et J. Haime, *op. cit.*, p. 340, pl. 26, fig. 13, 13 *a*, 13 *b*, et voyez ci-dessus, pl. 9, fig. 1.

être un mâle, et celui qui est figuré par Haime comme une seconde espèce du même genre est une femelle adulte : or, sur une jeune femelle qui provient du même gisement, la forme est intermédiaire ; les régions branchiales sont moins renflées que chez l'*Arges Edwardsii*, mais plus que chez l'*A. Murchisonii*.

La collection du Muséum possède une carapace qui me semble appartenir à cette espèce, mais qui ne porte aucune indication de provenance ; elle est assez fortement élargie, bombée (1), et par ses proportions se rapproche beaucoup de celle figurée planche 8, fig. 2.

Genre COELOMA (2).

Les Crustacés fossiles pour lesquels je crois nécessaire d'établir cette nouvelle division générique, ressemblent beaucoup aux autres Galénides par la forme générale de la carapace ; mais ils s'en distinguent par le grand développement des fosses orbitaires, et par conséquent par la longueur des pédoncules oculaires : ce caractère les rapproche des *Macrophthalmus* et de quelques autres Catométopes. Chez tous les Cancériens, les pédoncules destinés à supporter les cornées sont de longueur médiocre, et le jeune *Cœloma* est jusqu'à présent le seul qui fasse exception. Le bord fronto-orbitaire occupe presque toute la largeur de la carapace, et le front ne présente qu'un développement médiocre relativement à celui des orbites. Pour éviter les répétitions superflues, je n'insisterai pas davantage sur les caractères génériques de ces Cancériens, et pour plus de détails, je renverrai à la description de l'unique espèce de ce genre que je connaisse, et que je désignerai sous le nom de *Cœloma vigil*.

CŒLOMA VIGIL, Nob.

Voy. pl. 12, fig. 1, 2, 3.

Ce fossile se trouve dans les couches du terrain tertiaire des

(1) Voyez ci-dessus pl. 13, fig. 1, 1 *a*.

(2) De κοίλωμα, orbite.

environs de Vicence. M. Michelotti a bien voulu me communiquer un échantillon de cette espèce provenant du terrain éocène de Priabona, et d'après un fragment mal conservé, que je crois devoir rapporter au *C. vigil*, on la rencontrerait aussi à Castelgomberto.

Ces Crustacés sont tantôt empâtés dans un calcaire argileux assez dur et d'un gris bleuâtre, tantôt dans un calcaire compacte jaunâtre.

La carapace est subquadrilatère, un peu plus large que longue, médiocrement bombée, et entièrement couverte de granulations miliaires assez larges, aplaties et rapprochées. Les principales régions de ce bouclier céphalothoracique sont assez distinctement délimitées par des dépressions. La région gastrique est divisée sur la ligne médiane par un sillon qui se continue en avant jusqu'au front, et en arrière se bifurque pour enchâsser le lobe urogastrique qui se prolonge entre les lobes épigastriques. Les régions hépatiques sont peu développées, et séparées des régions branchiales par un sillon qui commence près de la base de la seconde dent du bord latéro-antérieur, puis se courbe en arrière et en dedans. Les régions branchiales sont très-grandes, un peu renflées en arrière, et séparées de la région cardiaque par des dépressions assez fortement marquées; enfin le bord postérieur est mince et subcristiforme. L'épaisseur du corps paraît être beaucoup plus grande chez la femelle que chez le mâle. Le front est très-incliné, avancé, et armé de deux paires de dents longues, très-saillantes et équidistantes. Les orbites se dirigent en avant, en haut et en dehors, leur angle externe étant beaucoup moins avancé que leur angle interne, lequel est constitué par la dent frontale externe ; elles présentent une longueur très-considérable. Le bord sourcilier est divisé en trois portions par deux scissures profondes et bien marquées : la portion interne est concave et épaissie en dessus; la portion moyenne est grande et presque droite ; enfin, la portion externe est petite et s'avance en forme de dent, pour constituer l'angle orbitaire externe. Le bord latéro-antérieur est mince, court, presque droit, et divisé en quatre dents triangulaires, dont la dernière

n'est pas beaucoup plus saillante que la première (ou angle orbitaire externe). Le bord latéro-postérieur de la carapace est plus long que le bord latéro-antérieur, et se dirige un peu obliquement en dedans pour rejoindre le bord postérieur ; ce dernier présente une largeur assez considérable.

Je n'ai pu distinguer quelle était la disposition de la région antennaire ; mais on aperçoit sur le bord sous-orbitaire une scissure, près de la base de l'angle orbitaire externe. Les pattes-mâchoires externes ressemblent beaucoup à celles des Galènes, mais leur troisième article est un peu plus dilaté extérieurement.

Le plastron sternal est très-grand et presque circulaire dans les deux sexes.

Les pattes antérieures sont grosses et courtes ; la main est comprimée et dépourvue de granulations, au moins en dehors ; l'avant-bras est subquadrilatère en dessus et également lisse ; le bras est entièrement recouvert par la carapace. Les pattes ambulatoires sont longues, assez grêles et comprimées. La cuisse, aplatie latéralement, porte sur son bord supérieur une ligne de petits tubercules.

L'abdomen du mâle est triangulaire, et sa base occupe tout l'espace compris entre les pattes postérieures. Je n'ai pu distinguer avec certitude quel était le nombre des anneaux qui le composaient ; cependant j'ai cru voir sur un échantillon, où ces parties étaient un peu mieux conservées, que tous les articles étaient distincts, et par conséquent au nombre de sept.

Largeur de la carapace, 0^{m},063.

Longueur, 0^{m},051.

Genre COLPOCARIS.

Cancer, H. von Meyer, *Jahrb. für Mineral.*, 1852, p. 302.

Colpocaris, H. von Meyer, *Palæontographica*, t. X, p. 163 (1862).

Le Crustacé fossile pour lequel M. Hermann von Meyer a établi le genre *Colpocaris* a été considéré par ce paléontologiste

comme se rapprochant des Corystiens ; mais il me paraît appartenir à la famille des Cancériens, et établir le passage entre les Xanthiens et les Galéniens types. L'individu unique que j'ai pu étudier, grâce à l'obligeance de M. Fischer Ooster, fait partie de la collection de la ville de Berne, et malheureusement il est trop incomplet pour qu'il soit possible de décider d'une manière tout à fait satisfaisante la question des affinités naturelles de ce Brachyure. Mais, d'après ce que j'en connais, je pense qu'il convient de le placer dans la division des Galénides plutôt que dans tout autre groupe : en effet, la carapace, quoique ayant en apparence une forme presque circulaire, est en réalité plus large que longue et assez régulièrement ovalaire. Les bords latéro-antérieurs sont arqués, et se prolongent beaucoup plus loin en arrière que chez les Galéniens typiques ; mais, à très-peu de distance des orbites, ils se dirigent presque directement en arrière, et ils forment une courbe régulière avec les bords latéro-postérieurs, qui sont renflés, au lieu d'être concaves comme chez les Xanthiens. L'élargissement de la carapace est beaucoup moins considérable que chez les Galènes, et ce bouclier dorsal se rétrécit davantage en arrière, mais il est assez fortement bombé, et ses régions branchiales proéminentes. Par suite du renflement de la plupart des lobes des différentes régions, la face supérieure du corps est fortement bossuée. Le front est assez large, et terminé par un bord presque droit. Les orbites sont petites et dirigées en avant. Enfin les bords latéro-antérieurs sont garnis de dents obtuses.

On ne connaît encore qu'une seule espèce de ce genre ; elle a reçu le nom de *Colpocaris bullata*.

COLPOCARIS BULLATA, von Meyer.

Voy. pl. 13, fig. 2.

CANCER BULLATUS, H. von Meyer, *Jahrb. für Mineral.*, 1852, p. 302.

COLPOCARIS BULLATA, H. von Meyer, *Palæontographica*, t. X, p. 163, pl. 16, fig. 15 (1862).

L'unique échantillon que l'on connaisse de cette espèce a été

trouvé à Fähneren, dans le canton d'Appenzell, en Suisse, dans les couches du calcaire nummulitique.

Aux caractères génériques indiqués ci-dessus, j'ajouterai les particularités suivantes : Le front est avancé et divisé en deux lobes par une petite échancrure médiane ; le bord sourcilier se prolonge en une petite dent obtuse, à peu de distance de son angle externe qui affecte la forme d'une petite pointe conique ; les bords latéro-antérieurs occupent la moitié du diamètre longitudinal de la carapace, et sont garnis de quatre petits lobes subdentiformes, dont le premier se trouve très-près de l'angle orbitaire externe ; les lobes épigastriques sont renflés et bien circonscrits, de façon à constituer, de chaque côté du sillon médian du front, une petite bosse circulaire ; les lobes protogastriques sont également bombés, très-nettement délimités, et guère plus longs que larges. Le lobe mésogastrique se prolonge antérieurement entre les lobes protogastriques jusqu'au niveau des lobes épigastriques ; enfin, le lobe urogastrique, qui embrasse la partie postérieure du lobe mésogastrique, en est bien distinct, quoique moins renflé. La région cardiaque présente en avant une paire d'éminences arrondies, et en arrière une petite bosselure médiane qui est séparée du bord postérieur de la carapace par une dépression bien marquée. Les régions hépatiques sont proéminentes, et séparées des régions branchiales par un sillon très-élargi, dont l'extrémité loge un petit renflement situé à la base de la pénultième dent du bord latéro-antérieur. Les régions branchiales sont divisées en deux larges bosses par une dépression transversale, qui s'étend de l'angle antérieur de la région cardiaque à la partie antérieure du bord latéro-postérieur de la carapace. Le front est bilobé, et terminé par un bord presque droit. Enfin, les dents des bords latéro-antérieurs sont obtuses et larges à leur base ; les trois dernières sont bien caractérisées, mais les autres sont trop usées pour que je puisse en préciser la disposition. Toute la partie inférieure du corps manque, ainsi que les pattes.

Largeur de la carapace, $0^m,035$.

Longueur, $0^m,027$.

Genre PLAGIOLOPHUS.

PLAGIOLOPHUS, Th. Bell, *A Monograph of the fossil Malacostracous Crustacea of Great Britain*, part. 1, p. 19 (*Palæontographical Society*, 1857).

GLYPHITHYREUS, Reuss, *Zur Kenntniss fossiler Krabben*, p. 4.

M. Thomas Bell, en établissant le genre *Plagiolophus*, a fait remarquer avec raison que, tout en prenant place dans la famille des Cancériens, il ressemble beaucoup, sous quelques rapports, à certains types de la famille des Catométopes. Ce naturaliste le rapproche des Ériphies, bien qu'il ne présente pas le mode d'organisation de la région antennaire qui caractérise ces derniers Crustacés ; aussi je crois préférable de ranger le genre *Plagiolophus* dans l'agèle des Galénides.

Presque à la même époque, M. Reuss, n'ayant pas encore connaissance du travail de l'éminent paléontologiste anglais, appliquait le nom de *Glyphithyreus* à l'espèce déjà décrite comme type du genre *Plagiolophus*.

La carapace est beaucoup plus large que longue, et sa forme se rapproche de celle d'un quadrilatère plutôt que d'un ovale. Le bord facial, ou fronto-orbitaire, est très-large, ainsi que le bord postérieur ; les bords latéraux sont faiblement arqués. La face supérieure de ce bouclier céphalothoracique est peu bombée, mais très-fortement bossuée dans sa portion postérieure aussi bien que dans sa portion antérieure. Les régions branchiales ne sont divisées qu'en deux lobes.

Le front est peu élargi, avancé et presque horizontal ; les orbites sont assez grandes et largement ouvertes à leur angle interne ; les fossettes destinées à loger les antennules sont presque transversales. Les antennes externes, étroites à leur base, se logent dans le canthus orbitaire. Le bord antérieur du cadre buccal ne présente aucune échancrure sur les côtés. Les pattes antérieures sont grandes et fortes. Enfin, l'abdomen du mâle présente, suivant M. Bell, une disposition semblable à celle qui existe chez les Cancériens, et par conséquent cette partie du corps doit occuper toute la largeur du bord postérieur du plastron sternal ; mais je n'ai pas eu l'occasion de vérifier ce caractère.

En résumé, nous voyons donc que les *Plagiolophus* se distinguent facilement des Galènes, des Podopilumnes et des *Galenopsis*, en ce que leur carapace, au lieu d'être lisse ou presque lisse, est garnie de nombreuses bosses : sous ce rapport, ils ressemblent aux *Colpocaris ;* mais ils en diffèrent, d'autre part, par leur forme presque quadrilatère.

PLAGIOLOPHUS WETHERELLI.

Voy. pl. 9, fig. 2, et pl. 11, fig. 1.

Plagiolophus Wetherelli, Th. Bell, *op. cit.*, p. 19, pl. 2, fig. 7-18.

Glyphithyreus affinis, Reuss, *op. cit.*, p. 53, pl. 10, fig. 4 et 5.

Cette espèce se trouve assez communément dans les couches de l'argile éocène de l'île Sheppey, à l'embouchure de la Tamise et à Southend.

Les lobes de la carapace sont très-saillants, nettement séparés entre eux par des dépressions profondes et couverts de granulations en forme de petites verrues; deux des bosses ainsi constituées sont situées près du front, et représentent les lobes épigastriques, ils sont petits et arrondis. Un peu plus en arrière, on remarque les bosses dépendantes des lobes protogastriques, qui sont séparées entre elles par un prolongement médian du lobe mésogastrique, dont la portion principale est grande et en forme de losange. Le lobe urogastrique constitue aussi une bosse impaire qui se joint à la précédente par son angle antérieur, et se confond quelquefois avec lui, mais qui est plus étroite et plus allongée. Une bosse légèrement ovalaire correspond à chacune des régions hépatiques, et à la partie antérieure de la région branchiale on remarque, de chaque côté du lobe mésogastrique, une éminence analogue, mais qui se trifurque : la corne antérieure aboutit au sillon gastro-hépatique, la corne latérale interne se dirige un peu en arrière vers la région cardiaque, et enfin la corne externe va joindre la base de la dernière dent du bord latéro-antérieur de la carapace. Une autre éminence analogue, formant une sorte de longue crête mousse et transversale,

occupe la région cardiaque et les lobes branchiaux postérieurs de façon à s'étendre sur toute la largeur de la carapace.

Enfin, une petite bosse arrondie est située en arrière de la précédente, sur la ligne médiane du lobe cardiaque postérieur, et se trouve séparée du bord postérieur de la carapace par une excavation qui s'étend latéralement sur les parties adjacentes des régions branchiales. Le front, médiocrement élargi, est avancé au milieu et divisé en deux lobes dont le bord est épais et dirigé un peu obliquement de dedans, en arrière et en haut. Les orbites sont plus grandes que chez les Galènes, sans offrir cependant, à beaucoup près, les dimensions exagérées qui caractérisent les Crustacés du genre *Cœloma*. Le bord sourcilier est sinueux, et, chez les individus de grande taille, il paraît même divisé en trois portions par deux échancrures larges et arrondies ; l'angle orbitaire externe est subdentiforme et situé au-dessus du niveau de l'extrémité antérieure du bord latéro-antérieur de la carapace : celui-ci se dirige presque directement en arrière, et forme avec le bord latéro-postérieur un arc assez régulier ; mais il s'en distingue par les quatre dents dont il est garni. Les trois premières de ces dents sont larges et arrondies ; la dernière est plus pointue et se continue inférieurement avec une crête oblique qui descend sur la région ptérygostomienne, au-dessous du bord latéro-antérieur, vers le cadre buccal. Les antennules se replient un peu obliquement sous le front ; les antennes externes paraissent être très-petites et logées dans le canthus orbitaire. L'épistome est creusé d'un sillon transversal, et le bord labial est subcristiforme. M. Th. Bell a constaté que les pattes-mâchoires externes sont allongées et sillonnées longitudinalement. Les pattes antérieures sont lisses, longues et fortes ; la main n'est pas renflée, elle présente une grosseur médiocre, et se recourbe légèrement en dessous, de façon à ressembler un peu à celle des Gonoplaces ; au-dessus elle paraît subcarénée. Les doigts sont longs et armés de dents obtuses sur leur bord tranchant. Les pattes ambulatoires sont lisses ; mais je n'ai pu, jusqu'à présent, examiner aucun échantillon où elles fussent conservées d'une manière satisfaisante. Le plastron sternal est large dans sa por-

tion antérieure et moyenne, mais paraît se rétrécir beaucoup en arrière. L'abdomen du mâle est petit, et M. Th. Bell a remarqué que son antépénultième article est soudé aux deux anneaux précédents, comme chez la plupart des Xanthiens.

Largeur de la carapace, 0^{m},027.
Longueur, 0^{m},017.

PLAGIOLOPHUS FORMOSUS.

Voy. pl. 10, fig. 1.

Glyphithyreus formosus, Reuss, *Zur Kenntniss fossiler Krabben*, p. 4, pl. 2, fig. 1-3.

Cette espèce appartient au terrain crétacé ; elle a été trouvée dans les marnes de pläner du Mecklembourg. Je ne la connais que par la description et la figure qui en ont été données par M. Reuss. Elle paraît être très-voisine de la précédente, mais elle a le front plus large, très-épais, granulé et renflé, ainsi que les bords sourciliers. Les lobes épigastriques se prolongent beaucoup entre les lobes protogastriques et la portion médiane du lobe mésogastrique. Le lobe urogastrique est plus large, les lobes branchiaux internes sont plus élargis. Enfin, l'élévation transversale formée par la réunion de la région cardiaque et des lobes branchiaux postérieurs est moins cristiforme et plus large. La portion postérieure de la carapace manque. Toutes les parties saillantes du bouclier céphalothoracique sont couvertes de granulations, ainsi que le plastron sternal.

Largeur de la carapace, 0^{m},25.
Longueur, environ 0^{m},016.

Genre GLYPTONOTUS.

Gecarcinus (pars), Desmarest, *Crustacés fossiles*, p. 108.

Ainsi que M. Milne Edwards l'a fait remarquer, les petits Crustacés fossiles que Desmarest avait placés dans le genre Gécar-

cin ne peuvent y être laissés, et par leur forme générale ils ressemblent davantage aux Pseudograpses ; mais, d'après l'examen d'un échantillon mieux conservé que ne l'était celui dont ces auteurs ont parlé, je suis disposé à croire que ces brachyures doivent être complétement séparés de tous les Catométopes et rangés à côté des Plagiolophes dans la division des Cancériens Galénides. La carapace est moins quadrilatère et plus rétrécie postérieurement que chez les Plagiolophes, elle est divisée en lobes qui sont renflés en forme de bosses, comme chez ces derniers, mais ces éminences sont disposées autrement : les régions branchiales présentant trois lobes au lieu de deux. Les orbites sont beaucoup plus petites, les mains plus courtes et plus renflées.

Enfin, l'abdomen du mâle est élargi à sa base et occupe tout l'espace compris entre les pattes postérieures.

On ne connaît encore qu'une seule espèce de ce genre.

GLYPTONOTUS TRISPINOSUS, Desm.

Voy. pl. 11, fig. 2 et 3.

GECARCINUS TRISPINOSUS, Desmarest, *op. cit.*, p. 108, pl. 8, fig. 10.

PSEUDOGRAPSUS TRISPINOSUS, Milne Edwards, *Hist. nat. des Crust.*, t. II, p. 82.

On ne connaît pas la provenance de ces crustacés, mais d'après leur mode de fossilisation et l'aspect de la gangue qui en empâte quelques parties, je suis porté à croire qu'ils se trouvent dans les alluvions modernes des côtes de diverses parties du sud-est de l'Asie.

La carapace fortement arquée en avant se rétrécit graduellement en arrière, de sorte que les bords latéro-postérieurs sont à peine renflés. Les lobes épigastriques sont séparés du front par un sillon transversal étroit et très-nettement délimité, mais en arrière ils se confondent avec les lobes protogastriques qui deviennent de la sorte presque pyriformes. Le lobe mésogastrique se confond aussi avec le lobe cardiaque de manière à constituer une éminence médiane, très-allongée, qui ne se termine que

tout près du bord postérieur de la carapace, et qui est limitée latéralement par des sillons branchio-cardiaques profonds et presque droits. Les régions hépatiques sont médiocres et relevées en forme de bosses ovalaires. Les régions branchiales sont divisées en trois lobes principaux. Le premier de ceux-ci est ovalaire, plus saillant que les autres, et disposé transversalement; le second commence près du lobe protogastrique, entre le précédent et le lobe mésogastrique, puis se recourbe en dehors; le lobe postérieur, très-étroit à son extrémité antérieure et élargi en arrière, commence entre la portion moyenne du second lobe et l'angle antérieur de la région cardiaque, puis se dirige presque directement en arrière pour gagner le bord postérieur de la carapace. Enfin, il existe à l'extrémité externe de chacun des sillons qui séparent entre elles ces trois divisions de la région branchiale un renflement tuberculiforme.

Le front est avancé, droit et divisé en dessus par un sillon étroit et profond qui se prolonge sur la région gastrique, de façon à embrasser la pointe antérieure du lobe mésogastrique, mais s'efface presque complétement avant d'atteindre le niveau du tiers postérieur des lobes protogastriques. Le bord sourcilier est épais et séparé des régions gastrique et hépatiques par un sillon semblable à ceux qui séparent les lobes dont je viens de parler; l'angle orbitaire externe est obtus. Les bords latéro-antérieurs de la carapace sont armés de quatre dents spiniformes dont la première est rudimentaire, et les trois autres assez fortes. Le bord postérieur de la carapace est presque droit, très-mince et surmonté d'un sillon étroit. Les fossettes antennulaires sont grandes, et les antennes internes paraissent s'y reployer transversalement sous le front. L'article basilaire des antennes externes est petit et n'atteint pas le bord frontal, il occupe l'hiatus orbitaire interne. L'épistome est assez grand et séparé de l'endostome par le bord antérieur du cadre buccal, il est tranchant et arqué de chaque côté, mais n'offre pas d'échancrures. L'endostome paraît être dépourvu de crêtes et les pattes-mâchoires paraissent étroites, mais ces organes sont trop mal conservés pour qu'il m'ait été possible d'en apprécier nettement la forme.

Les pattes antérieures sont robustes et courtes, le bras est renflé et porte sur sa face externe des granulations peu élevées. L'avant-bras présente en dedans une petite dent spiniforme, et en dessus de petits tubercules granuliformes; la main est grosse, sa face externe tuberculeuse, son bord supérieur est très-élevé, épais et semble avoir été garni d'une crête, mais il est cassé dans presque toute sa longueur sur l'unique exemplaire où cette partie existe. Les doigts sont courts et armés de petites dents obtuses sur leur bord tranchant. Les pattes ambulatoires manquent.

Largeur de la carapace, 0m,024.

Longueur, 0m,017.

§ XII

DE L'AGÈLE DES TRAPÉZIDES.

Les Trapézides forment un petit groupe si bien délimité et si facile à reconnaître au premier coup d'œil, qu'on pourrait les considérer comme un Agèle satellite de la famille des Cancériens plutôt que comme faisant partie de cette division naturelle.

Latreille les classait avec les Ériphies, les Pilumnes, les Thelpheuses, etc., dans la section des brachyures quadrilatères (1). M. Milne Edwards les a considérés comme des Cancériens (2). M. Dana a adopté la même manière de voir (3); enfin M. Stimpson a cru préférable de former avec ce Crustacé, les Ériphies et les Ruppellies, une famille particulière, celle des *Eriphidœ* (4). Cette dernière méthode ne me semble avoir aucun avantage sur les précédentes, et nous croyons préférable d'isoler complétement les Trapézides tout en les laissant dans la grande famille des Cancériens. En effet, si les Trapézides se rapprochent des Ériphides par la largeur du front et le mode de clôture de l'angle

(1) Latreille, *Règne animal* de Cuvier, 2e édit., t. IV, p. 41.

(2) Milne Edwards, *Hist. nat. des Crust.*, t. I, p. 427.

(3) Dana, *United States Exploring Expedition*, CRUSTACEA, t. I, p. 252.

(4) Stimpson, *Prodromus* (*Proced. of the Acad. of Nat. Science of Philadelphia*, March, 1858).

interne des orbites, ils s'en distinguent par le grand aplatissement de leur corps, l'étroitesse de la carapace, la forme des pattes et plusieurs autres caractères.

Toutes les espèces de ce groupe sont de très-petite taille, leur carapace faiblement bombée est parfaitement lisse et ne présente aucune trace de divisions régionnaires ; elle est subquadrilatère et plus longue que large ; son bord fronto-orbitaire en occupe toute ou presque toute la largeur ; ses bords latéraux sont très-faiblement arqués, entiers ou très-légèrement denticulés ; enfin, sa partie postérieure est rétrécie, et ses bords sont minces. Le front est lamelleux, avancé, presque horizontal, très-large et faiblement denté ou lobulé. Les orbites, de grandeur médiocre, occupent les angles latéraux de la carapace. Les antennes internes se replient transversalement sous le front ; les antennes externes sont grêles dès leur base et complétement excluses de l'orbite, par suite de la jonction du front avec l'angle sous-orbitaire interne. Le cadre buccal est quadrilatère et l'endostome présente des crêtes plus ou moins fortes. Les pieds-mâchoires externes ressemblent beaucoup à ceux des Xanthides et des Ériphides, mais offrent quelques particularités suivant les genres. Les pattes antérieures sont, en général, petites ; la main est peu renflée, arrondie en dessus ; les pinces sont pointues, inclinées en bas et largement courbées en dedans. Les pattes ambulatoires sont courtes, très-déprimées et terminées par un doigt styliforme et trapu. Enfin, l'abdomen du mâle se compose tantôt de sept articles mobiles, tantôt de cinq seulement.

Ce groupe ne comprend que trois genres, dont deux ne diffèrent entre eux que par des particularités de structure peu importantes, ce sont les Trapézies et les Tétralies ; la troisième division a reçu le nom de *Quadrella*.

Le genre *Trapezia*, tel qu'il a été établi par Latreille (1), correspondait à lui seul à l'agèle des Trapézides tout entier, mais M. Dana l'a limité plus étroitement, et n'y range que les espèces dont la carapace est à peine bombée, dont le front est

(1) Latreille, *Familles naturelles*, p. 269 ; *Encyclopédie*, t. X, p. 695.

presque entier ou divisé en un petit nombre de lobes dentiformes, dont le cadre buccal est échancré de chaque côté à l'extrémité des sillons expirateurs et dont les pattes antérieures sont très-grandes, le bras dépassant de beaucoup la carapace.

Le genre *Tetralia*, de M. Dana (1), ne diffère des Trapézies que par des caractères dont l'importance me paraît fort minime. Le front est finement denticulé. Les pattes-mâchoires sont plus dilatées en dehors. Les bras sont beaucoup moins longs; le doigt des pattes postérieures est plus trapu.

Enfin, dans le genre *Quadrella* du même auteur (2), la carapace est plus bombée, moins rétrécie en arrière; les antennes externes sont complétement excluses de l'orbite, l'angle sous-orbitaire interne allant rejoindre l'angle sourcilier. Cette petite division n'est représentée que par une seule espèce, la *Quadrella coronata*, qui se trouve dans les mers de la Chine. On ne connaît encore aucun Trapézide fossile.

Cependant, en visitant la collection Massalongo à Vérone, j'ai vu l'empreinte d'un Crustacé provenant de Chiavon, qui, par sa forme générale et par les proportions relatives de la carapace et des pattes, ressemble à certaines Trapézies. Malheureusement le mauvais état de conservation de ce fossile ne permettait pas d'étudier les caractères les plus importants à l'aide desquels on aurait pu établir, avec quelque certitude, la place qu'il devait occuper dans la série des Crustacés, et je crois qu'il est nécessaire, avant de le spécifier, d'examiner d'autres exemplaires de ce brachyure.

CYCLOMÉTOPES DOUTEUX.

Dans l'état actuel de nos connaissances, il me paraît impossible de classer méthodiquement les fossiles suivants; ils semblent appartenir à la division des Cyclométopes, et par conséquent j'en parle ici, mais je ne puis former que des conjectures très-vagues relativement à la place qu'ils doivent y occuper.

(1) Dana, *op. cit.*, t. I, p. 265.

(2) Dana, *op. cit.*, t. I, p. 266, pl. 6, fig. 5.

CANCER METICURIENSIS.

Voy. pl. 13, fig. 3.

CANCER METICURIENSIS, Thurmann, *Lettres écrites du Jura à la Société d'histoire naturelle de Berne*, lettre XI. *Mittheilungen*, 1852, nº 265.

Ce Crustacé, trouvé par M. Thurmann, à Miécourt, dans le terrain éocène inférieur, est très-incomplet; on n'en connaît que le plastron sternal et la face inférieure des pattes antérieures; cependant, d'après la conformation de ces parties, je suis porté à croire qu'elles appartenaient à un Portunien. J'en donne ici une figure qui permettra d'apprécier la valeur de cette conjecture. M. Thurmann considérait ce fossile comme étant un Cancérien; mais ce n'est que d'une manière provisoire qu'il y a appliqué le nom générique de *Cancer*.

CANCER SCOBRICULATUS.

Voy. pl. 10, fig. 4.

CANCER SCOBRICULATUS, Reuss, *Zur Kenntniss fossiler Krabben*, p. 1, pl. 1, fig. 1 et 2.

M. Reuss a figuré sous ce nom quelques fragments de la carapace et de la face inférieure du corps d'un grand brachyure de la période crétacée, trouvé dans les marnes du Planer, à Bustorf, dans le Mecklembourg. La carapace est couverte de petites ponctuations en forme de fossettes, assez rapprochées les unes des autres, et présente deux sillons branchio-cardiaques très-prononcés. Le front paraît être très-large, et M. Reuss pense que, par sa forme générale, le *Cancer scobriculatus* devait se rapprocher des Carpilies; la portion de l'abdomen qui est à découvert ressemble, en effet, beaucoup à celui d'un Carpilien.

CANCER BEGGIATOI.

CANCER BEGGIATOI, Michelotti, *Études sur le miocène inferieur de l'Italie septentrionale*, p. 140, pl. 14, fig. 1, 2.

Ce fossile, que je n'ai pas eu l'occasion de voir, provient de Laverda, dans le Vicentin ; mais il est en si mauvais état, que M. Michelotti n'a pu en donner de description. Ce savant paléontologiste s'est borné à dire qu'il lui paraissait distinct du *Cancer Leachii* (ou *Xanthopsis Leachii*). Les figures qui accompagnent ces courtes indications ne me permettent de rien ajouter qui puisse servir à caractériser génériquement l'espèce, ni même à déterminer dans quelle famille on doit placer ce fossile.

ADDENDA.

Depuis la publication des premières livraisons de ce travail, j'ai eu communication de trois Crustacés fossiles, dont je donnerai ici la description : l'un appartient au genre *Phlyctenodes*, l'autre au genre *Harpactocarcinus*, dont j'ai déjà eu l'occasion de parler (1) ; le troisième fait partie du genre *Actœa*, qui jusqu'ici n'avait pas de représentants fossiles. Il sera par conséquent nécessaire de revenir sur ce dernier groupe.

PHLYCTENODES DEPRESSUS, Nob.

Voy. pl. 10, fig. 2, 2a, 2b.

Cette jolie petite espèce fait partie de la collection de M. Michelotti (de Turin), qui a bien voulu me la communiquer. Elle a été trouvée dans les couches miocènes inférieures du Monte-Gruni dans le Vicentin ; elle se distingue des autres espèces du même genre par la forme et l'ornementation de la carapace. En

(1) Voy. *Ann. des sc. nat.*, 4e série, Zool., t. XVIII, 1862, p. 60.

effet, le bouclier céphalo-thoracique est très-élargi et légèrement déprimé; il est convexe dans le sens antéro-postérieur, mais aplati transversalement, la région cardiaque étant située sur le même plan que les régions branchiales. Les régions sont d'ailleurs peu distinctes, les sillons qui les séparent étant à peine marqués. La surface entière de la carapace est couverte de gros tubercules arrondis et rapprochés, ressemblant à des verrues. On en compte environ vingt et un sur la région gastrique, où ils sont disposés en séries longitudinales; six sur chaque région hépatique, une vingtaine de chaque côté sur les régions branchiales, et à peu près douze sur la région cardiaque; sur toute la partie antérieure de la carapace, ces tubercules sont beaucoup plus gros que sur la moitié postérieure. Le front est médiocrement élargi, et était probablement bordé de gros tubercules, dont on aperçoit à peine les traces. Les orbites sont petites; leur bord sourcilier est épais et verruqueux. Les bords latéro-antérieurs forment avec le front une courbe régulière à grand rayon; ils sont longs, garnis de tubercules petits en avant, plus gros en arrière, et ils se continuent insensiblement avec les bords latéro-postérieurs. Le bord postérieur est petit, et bordé d'une ligne granuleuse. Sur l'échantillon que j'ai eu entre les mains, le sternum, l'abdomen, les pièces de la bouche, ainsi que les antennes, font défaut.

Le *Phlyctenodes depressus* ne peut être confondu avec aucune des deux espèces, qui jusqu'à présent composaient ce genre. Chez le *Ph. tuberculosus*, les tubercules du bouclier céphalo-thoracique sont gros, mais très-espacés, et d'ailleurs ils n'occupent que les parties antérieures du corps. Chez le *Ph. pustulosus*, où les tubercules sont plus rapprochés, ils manquent également sur la région cardiaque et sur les lobes postérieurs de la région branchiale. D'ailleurs, chez ces deux espèces du sud-ouest de la France, la carapace est beaucoup plus bombée, dans le sens antéro-postérieur, que chez le *Phlyctenodes* d'Italie.

Largeur de la carapace, $0^{m},021$.

Longueur, $0^{m},014$.

HARPACTOCARCINUS JACQUOTII, Nob.

Je dois cette espèce à l'obligeance de M. Jacquot, ingénieur en chef des mines, qui en a recueilli plusieurs exemplaires dans les falaises du calcaire nummulitique de Biarritz. Au premier abord, on serait tenté de confondre ce Crustacé avec l'*Harpactocarcinus punctulatus*, Desm., qui caractérise la formation nummulitique du nord de l'Italie. En effet, par sa forme générale, la carapace ressemble à celle des femelles élargies de cette dernière espèce ; mais en y regardant de plus près, on ne tarde pas à reconnaître un ensemble de caractères qui ne permettent pas de faire rentrer le fossile de Biarritz dans la même division spécifique que celui du Véronnais. La carapace est moins élargie, plus longue, moins bombée. Les régions n'y sont pas distinctes, si ce n'est la région cardiaque qui est limitée par des sillons branchio-cardiaques peu profonds. Le front est divisé en quatre dents (en comptant les angles orbitaires internes) ; les deux médianes sont plus rapprochées, plus avancées que les latérales; cette disposition est moins marquée chez l'*H. punctulatus*. Les bords latéro-antérieurs sont longs et dentés, ces dents coniques, et de petite taille, présentent beaucoup moins de régularité que chez l'espèce décrite par Desmarest ; on en compte en général de dix à quinze, ce qui permet de distinguer immédiatement cette espèce de l'*H. Souverbiei*, où il n'existe que cinq dents latéro-antérieures. Les bords latéro-postérieurs sont longs et renflés ; le bord postérieur est court.

Le caractère le plus important de l'*H. Jacquotii* nous est fourni par la structure des pattes-mâchoires externes, dont le troisième article présente un angle antéro-externe remarquablement prolongé. Rien de semblable n'existe chez l'*H. punctulatus* ou chez l'*H. Souverbiei*.

Les pattes antérieures sont inégales, la droite étant en général la plus forte. La main porte en dessus une ligne de tubercules, au nombre de six ou sept, plus saillants près de l'articulation de l'avant-bras qu'en avant. Les pattes ambulatoires sont

semblables à celles des autres *Harpactocarcinus*. L'abdomen du mâle se compose de cinq articles, les troisième, quatrième et cinquième anneaux étant soudés entre eux. L'abdomen de la femelle est grand ; les anneaux en sont larges, et le septième prend un développement considérable.

Les exemplaires de cette espèce que j'ai pu examiner n'atteignaient pas la taille de l'*H. punctulatus* ; les plus grands présentaient les dimensions suivantes :

Largeur de la carapace, 0m,062.

Longueur, 0m,055.

Genre ACTÆA.

Cancer (pars), Linné, Fabricius, Herbst, Latreille, Desmarest.

Cancer (pars), Milne Edwards, *Histoire naturelle des Crustacés*, t. I, p. 372.

Zozymus (pars), Milne Edwards, *loc. cit.*, t. I, p. 383.

Xantho (pars), Ruppell, *Crustacés de la mer Rouge*, p. 26.

Xantho (pars), Milne Edwards, *loc. cit.*, t. I, p. 388.

Xantho (pars), Lucas, *Anim. artic. de l'Algérie*, p. 11.

Actæodes, Dana, *United States Exploring Expedition*, Crustacea, t. I, p. 196.

Actæa, Dehaan, *Fauna japonica*, Crust., p. 18.

Actæa, Dana, *loc. cit.*, t. I, p. 162.

Actæa, Heller, *Die Crustaceen des südlichen Europa*, 1863, p. 69.

Dehaan créa le genre *Actæa*, en 1833, pour deux espèces de l'océan Indien, dont l'une était rangée par M. Milne Edwards dans son genre *Cancer* (*Atergatis* de Dehaan) sous le nom de *C. Savignyi* (1), et dont l'autre faisait partie du genre *Xantho* du même auteur (2). Plus récemment, M. Dana forma, sous le nom d'*Actæodes*, une petite division générique pour quelques Crustacés très-voisins par leurs formes extérieures des *Actæa*, mais s'en distinguant par la disposition des pinces, dont l'extrémité des doigts était creusée en cuiller.

(1) Voy. Milne Edwards, *op. cit.*, p. 378.

(2) Le *Xantho hirsutissimus* de Ruppell.

J'ai examiné avec la plus grande attention toutes les espèces qui font partie des genres *Actæa* et *Actæodes*, et je crois qu'il est nécessaire de les réunir et de les fondre en un seul groupe ; en effet, ce caractère, tiré de la forme des pinces, ne présente pas une importance suffisante pour autoriser la création d'une division générique spéciale pour les Crustacés qui le présentent ; et d'ailleurs on trouve tous les passages entre les doigts des pinces pointus et tranchants, et ceux dont l'extrémité est excavée en cuiller, et l'on est très-embarrassé pour tracer la limite qui doit les séparer. De plus, chez certaines espèces, les pinces sont, dans le jeune âge, terminées par des doigts pointus, qui plus tard s'émoussent, s'élargissent, et se creusent plus ou moins à leur extrémité ; il me semble donc impossible de donner à ce caractère une valeur générique, et je pense que dans une classification naturelle on doit réunir les *Actæa* aux *Actæodes*.

Chez ces Crustacés la carapace est élargie, bombée dans tous les sens, mais plus fortement dans le sens longitudinal que transversalement. Elle est légèrement bombée en arrière. Les régions sont fortement indiquées et presque toujours décomposées en lobes et en lobules, séparés par des sillons plus ou moins profonds. Chez la plupart des espèces, les lobes saillants sont couverts de granulations. Le front est arrondi et formé de deux lobes arrondis, avancés, et séparés sur la ligne médiane par une fissure assez étroite. L'article basilaire des antennes externes est court et large ; il se joint à l'angle sous-orbitaire interne, et sa tigelle mobile est logée dans l'hiatus orbitaire. Les orbites sont profondes, limitées en haut par un bord sourcilier épais et présentant ordinairement deux fissures ; il en existe une troisième sur le bord sous-orbitaire. Les bords latéro-antérieurs forment avec le front une courbe régulière, à grand rayon ; ils sont épais et divisés en lobes peu saillants et rarement en dents ; les bords latéro-postérieurs sont assez courts et presque toujours concaves ; les pattes antérieures, de grandeur médiocre, sont subégales ; les pattes ambulatoires sont courtes, larges et comprimées latéralement. L'abdomen du mâle se compose de cinq articles, celui de la femelle de sept.

Parmi les espèces qui composent ce genre il en est qui, telles que l'*A. hirsutissima*, Ruppell, et l'*A. tomentosa*, M. Edw., qui présentent une carapace très-élargie, tandis que chez d'autres, telles que l'*A. granulata*, Savigny, ce bouclier céphalothoracique est beaucoup plus étroit; ces variations dans les proportions donnent à ces Crustacés un aspect très-différent et, au premier abord, on pourrait être tenté de s'en servir comme base pour établir une division générique particulière pour l'une de ces formes; mais, si on y regarde de plus près on voit qu'il serait impossible de limiter ce groupe; car, si l'on passe en revue les nombreuses espèces d'*Actœa* on y trouve, entre les deux extrêmes, tous les passages de la forme étroite à la forme élargie.

ACTÆA PERSICA, Nob.

Voy. pl. 10, fig. 3, 3a.

Cette espèce a été trouvée, en 1844, par M. Leclancher, à la partie supérieure de la marne brunâtre qui forme la base de l'île Kharu, près Bushir, dans le golfe Persique. La carapace est médiocrement élargie, beaucoup moins que chez l'*A. tomentosa*, M. Edw., plus cependant que chez l'*A. rugata*, White, avec laquelle elle présente cependant une certaine ressemblance. La carapace est assez fortement bosselée; les régions sont divisées en lobules, séparés par des sillons larges mais peu profonds. Ces lobules sont couverts de granulations grosses et nombreuses. Le front est formé de deux lobes arrondis et avancés, séparés sur la ligne médiane par une fente profonde; les bords latéro-antérieurs sont divisés en quatre lobes épais, arrondis et granuleux.

Le plastron sternal et l'abdomen de l'échantillon, que j'ai entre les mains, manquent complétement.

Largeur de la carapace, $0^{m},036$.

Cette espèce se distingue facilement de l'*Actœa tomentosa*, Edw., chez laquelle les sillons interlobulaires sont beaucoup plus profonds; chez l'*A. hirsutissima*, Ruppell, les granulations des lobes de la carapace sont plus fines et plus serrées; chez l'*A. rufopunctata*, Edw., les lobules sont plus saillants et

couverts de petits tubercules rapprochés. Notre fossile ressemble davantage à une espèce décrite par Adams et White dans la zoologie du voyage du Samarang, et qu'ils ont désignée sous le nom d'*A. rugata*. Cependant, chez cette dernière, la carapace est plus étroite, et les bords latéro-antérieurs moins obliques et plus longs.

XANTHOPSIS DUFOURII (var. *major*).

Lorsque j'ai exposé les caractères qui distinguent les différents représentants du genre *Xanthopsis*, j'ai insisté sur les variations de formes que pouvait présenter la même espèce. On en a distingué un assez grand nombre extrêmement voisines les unes des autres, et qui ne paraissent différer que par des caractères d'une valeur minime. Je suis tenté de considérer toutes ces formes comme des variétés d'un seul et même type, car à Saint-Sever, dans le département des Landes, où l'on trouve le *Xanthopsis Dufourii*, il existe toutes les combinaisons possibles de proportions : tantôt la carapace est petite, bombée, et marquée de bosses proéminentes ; tantôt elle s'aplatit et s'élargit ; d'autres exemplaires présentent un bouclier dorsal presque complétement lisse. J'ai étudié plus de cinq cents échantillons de cette espèce, et je suis resté convaincu que, malgré les dissemblances considérables que l'on constate parfois, il est impossible d'établir plusieurs coupes spécifiques.

Peu de mois avant sa mort, M. Léon Dufour, le doyen des entomologistes français, m'avait envoyé quelques exemplaires du *Xanthopsis Dufourii*, dont l'examen m'a encore confirmé dans l'opinion que j'avais.

Ces Crustacés dépassent en effet par leur taille tout ce que j'avais vu jusqu'à présent, et si l'on venait à les comparer aux petits individus dont la carapace est bombée et bosselée, on n'hésiterait évidemment pas à en faire une espèce distincte ; mais j'ai trouvé tous les passages d'une forme à l'autre.

La carapace est très-élargie ; elle mesure dans le sens transversal près de 9 centimètres et plus de 6 dans le sens antéro-

postérieur ; les bosses y sont peu saillantes et très-élargies. Les bords latéro-antérieurs ne présentent que deux dents bien développées ; la troisième est rudimentaire.

Les pattes antérieures sont inégales ; la droite est énorme. La longueur de la main égale au moins la largeur de la carapace ; elle a 9 centimètres et une grosseur correspondante. Les doigts sont très-longs, presque autant que la portion palmaire ; les tubercules qui ornent le bord supérieur de cette dernière partie sont petits et peu saillants ; la face externe est presque lisse.

Si l'on pouvait étudier des séries aussi complètes d'individus provenant soit de l'argile de Londres, soit du Kressenberg en Bavière, on trouverait probablement les formes intermédiaires qui manquent, et le nombre des espèces serait ainsi considérablement restreint.

Genre ETYUS, Bell.

Le genre *Reussia* de M. M'Coy doit changer son nom contre celui d'*Etyus ;* en effet, comme l'a fort bien fait remarquer M. Th. Bell dans son dernier mémoire sur les Crustacés fossiles du Gault et du Greensand d'Angleterre, l'*Etyus Martini* de Mantell a été de nouveau décrit et figuré sous le nom de *Reussia granosa* par M'Coy, et c'est ce nom que j'avais adopté, parce que les figures de Mantell ne permettaient pas une identification certaine ; M. Bell a pu examiner les échantillons types de ces déterminations, et il s'est ainsi convaincu de la synonymie dont je viens de parler. A ce propos, le savant paléontologiste anglais, rapporte l'histoire de la détermination du fossile dont il est ici question.

Mantell avait envoyé à Leach les Crustacés fossiles qu'il avait recueillis. Ce dernier, trompé par une vague ressemblance de forme, rapporta le Cancérien dont l'étude nous occupe au genre *Etysus*, écrivit l'étiquette de sa main et l'envoya à Mantell ; malheureusement l'écriture était illisible et, au lieu d'*Etysus*, il lut *Etyus*, nom qui s'est perpétué, bien qu'il ne doive sa conservation qu'à une faute d'orthographe, car, depuis longtemps, on

aurait été obligé de séparer l'*E. Martini* des *Etyses* véritables, et de le ranger dans un genre à part.

La *Reussia granosa* (1) devient donc l'*Etyus Martini*, et l'on devra inscrire en synonymie les autres noms qui ont été successivement donnés à ce fossile.

ETYUS MARTINI, Mantell, *Med. of Creat.*, p. 322, fig. 1; *Geol. of S. E. of England*, p. 169, fig. 1.

ETYUS MARTINI, Morris, *Catalog.*, p. 58.

ETYUS MARTINI, Th. Bell, *Fossil Malacostracous Crustacea* (*Palæontog. Soc. of London*, 1862), p. 5, pl. 1, fig. 7-12.

REUSSIA GRANOSA, M'Coy, *Ann. and Mag. of nat. Hist.*, 1854, 2e série, t. XIV, p. 121; *Contribut. to Brit. pal.*, p. 271, fig. 4.

REUSSIA GRANOSA, Reuss, *Zur Kenntniss fossiler Krabben*, 1859, p. 9.

REUSSIA GRANOSA, A. Milne Edwards, *Ann. des sc. nat.*, 4e série, t. XVIII, p. 78, pl. 5, fig. 2.

REUSSIA GRANULOSA, M'Coy, *loc. cit.*, p. 122.

La *Reussia Buchii* de M. Reuss deviendra l'*Etyus Buchii.*

M. Bell a décrit une troisième espèce de ce même genre, et il l'a désignée sous le nom d'*E. similis.*

ETYUS SIMILIS (Bell).

Voy. pl. 6, fig. 7.

ETYUS SIMILIS, Bell, *op. cit.*, p. 39, pl. I, fig. 12, et pl. XI, fig. 15.

Cette espèce provient du *Greensand* supérieur de Cambridge, elle se distingue de l'*E. Martini* par l'ornementation de la carapace. Ce bouclier dorsal est plus finement granulé que dans l'espèce précédente et la disposition des tubercules diffère beaucoup; en effet, toute la portion antérieure de la carapace jusqu'aux sillons gastro-cardiaques et branchio-hépatiques est assez irrégulièrement parsemée de tubercules distincts; ces sillons sont plus onduleux, plus larges et plus profonds. Les régions sont en général plus proéminentes. Les dents des bords latéro-antérieurs sont plus régulières et plus saillantes, mais ne

(1) Voy. *Ann. des sc. nat.*, 4e série, t. XVIII, p. 78.

présentent pas le tubercule terminal qui existe à l'extrémité du bord latéro-antérieur chez l'*E. Martini*. Enfin, la carapace paraît être plus large proportionnellement à sa longueur.

Je n'ai pas eu l'occasion d'examiner les échantillons qui ont servi à l'établissement de cette espèce. Mais je serais disposé à croire, comme l'avait d'abord fait M. Th. Bell, que les différences que l'on observe entre ces deux formes, dépendent soit de variations individuelles, soit du degré plus ou moins parfait de conservation, car certains individus de l'*Etyus Martini* un peu usés, provenant du Greensand supérieur de Cambridge, où les tubercules des bords latéro-antérieurs étaient usés, ressemblent beaucoup à l'échantillon représenté par M. Th. Bell.

M. Sismonda a fait figurer (1) une pince, qu'il croit avoir appartenu à une espèce du genre *Eriphia*. Cette détermination est peut-être un peu hasardée, mais si ce n'est pas la pince d'une Ériphie, il est bien probable qu'elle provient d'un Crustacé cancérien. Elle est courte, robuste ; sa face externe porte des tubercules disposés en lignes longitudinales, et diminuant graduellement de grosseur de la partie supérieure à l'inférieure. La face interne est lisse. Le pouce porte près de sa base, sur son bord supérieur, quelques tubercules ; l'index est comprimé latéralement, et armé sur son bord libre de denticules tranchantes. Cette pince provient des sables miocènes de la colline de Turin.

Je dois à l'obligeance de M. Triger une pince trouvée dans les grès verts du département de la Sarthe, qui provient bien certainement d'un Crustacé cancérien, et probablement d'une espèce du groupe des Galénides (2). Elle est peu renflée latéralement ; son bord supérieur est arqué, à convexité supérieure ; elle est complétement lisse en dehors aussi bien qu'en dessus. Les doigts sont armés de denticules tranchantes, et leur extrémité n'est pas creusée en cuiller. Malheureusement il n'existe aucune

(1) Sismonda, *Descrizione dei Pesci e dei Crostacei fossili Nel Piemonte* (*Memoire della Reale Academia della scienze di Torino*, 2e série, t. X, p. 69, pl. 3, fig. 6).

(2) Voy. pl. 11, fig. 4.

espèce de ce même gisement à laquelle on puisse rapporter cette pince ; il serait cependant nécessaire d'en connaître la carapace avant d'être bien fixé sur la place qu'elle doit occuper.

EXPLICATION DES PLANCHES.

PLANCHE 5.

Fig. 1. *Galena obscura,* provenant probablement des alluvions quaternaires des côtes de l'Asie. Individu mâle, de grandeur naturelle.

Fig. 1a Face ventrale du même.

Fig. 2. Un autre individu de la même espèce, vu en dessus.

Fig. 2a. Le même, vu en dessous.

Fig. 2b. Le même, vu de face, montrant la courbure antéro-postérieure de la carapace.

Fig. 2c. Le même vu de profil.

Fig. 3. Un autre individu de la même espèce.

PLANCHE 6.

Fig. 1. *Galenopsis typicus,* du calcaire nummulitique de Hastingues (Landes), de grandeur naturelle.

Fig. 2. Individu mâle de la même espèce.

Fig. 3. Un autre individu de la même espèce.

Fig. 4. Un autre individu de la même espèce.

Fig. 4a. Le même, vu de face, montrant la disposition du front et des orbites.

Fig. 4b. Pince d'un *Galenopsis typicus.*

Fig. 5. *Galenopsis pustulosus,* du calcaire nummulitique de Hastingues, ne montrant que la moitié de la carapace.

Fig. 6. *Podopilumnus Fittoni* du *Greensand* de Lyme-Regis. (Figure copiée dans *Ann. and Mag. of nat. hist.,* 1849, 2e série, t. IV, p. 166.

Fig. 7. *Etyus similis* du *Greensand* supérieur de Cambridge.

PLANCHE 7.

Fig. 1. *Galenopsis Gervillianus,* du calcaire concrétionné d'Orglandes (Manche), de grandeur naturelle.

Fig. 1a. Le même, vu de face, montrant la disposition du front et des orbites.

Fig. 1b. Le même, vu de profil.

Fig. 2. *Galenopsis crassifrons*, du terrain nummulitique de Lonigo (Vicentin).

Fig. 2^{a}. Le même, vu de face.

Fig. 2^{b}. Le même, vu en dessous, montrant la disposition des pattes antérieures.

Fig. 2^{c}. Le même, vu de côté, pour montrer la courbure de la carapace.

Fig. 2^{d}. Bord latéro-antérieur de la carapace du même (grossi).

PLANCHE 8.

Fig. 1. *Galenopsis Murchisonii*, du terrain nummulitique de la chaîne d'Hala.

Fig. 1. Le même, vu de face.

Fig. 1^{b}. Le même, vu de côté.

Fig. 2. Un autre individu de la même espèce et de la même localité.

Fig. 2^{a}. Le même, vu en dessous.

Fig. 2^{b}. Le même, vu de profil.

PLANCHE 9.

Fig. 1. *Galenopsis Murchisonii*, du calcaire nummulitique de la chaîne d'Hala individu femelle. (Cette figure est copiée dans l'ouvrage de J. Haime et d'Archiac, *Animaux fossiles du groupe nummulitique de l'Inde*, pl. 39, fig. 13^{a}, où elle porte le nom d'*Arges Edwardsii.*)

Fig. 1^{a}. Le même, vu de face, montrant la disposition du front et des orbites.

Fig. 1^{b}. Le même, vu en dessous.

Fig. 1^{c}. Pince de la même espèce dont les doigts sont brisés.

Fig. 2. *Plagiolophus Wetherelli*, de l'argile éocène de l'île Sheppey, individu mâle. (Cette figure est copiée dans l'ouvrage de M. Reuss, *Zur Kenntniss fossiler Krabben.*)

PLANCHE 10.

Fig. 1. *Plagiolophus formosus*, des marnes du Pläner du Mecklembourg, de grandeur naturelle. (Cette figure, de même que la suivante, est copiée dans Reuss, *loc. cit.*, pl. 2, fig. 1 et 3.)

Fig. 1^{a}. Le même, grossi.

Fig. 2. *Phlyctenodes depressus*, du terrain miocène du Monte-Gruni (Vicentin), grandeur naturelle.

Fig. 2^{a}. Le même, grossi.

Fig. 2^{b}. Le même, vu de face et montrant la courbure de la carapace.

Fig. 3. *Actæa persica*, des alluvions quaternaires du golfe Persique, vue en dessus.

Fig. 3^{a}. La même, vue de face, montrant le front et les orbites.

Fig. 4. *Cancer scobriculatus.* (Figure copiée dans Reuss, *Kenntniss fossiler Krabben*, pl. 1, fig. 2.)

PLANCHE 11.

Fig. 1. *Plagiolophus Wetherelli*, de l'argile éocène de l'île de Sheppey, vu en dessus et grossi.

Fig. 1a. Le même, de grandeur naturelle.

Fig. 1b. Le même, vu de face.

Fig. 2. *Glyptonotus trispinosus*, individu mâle de grandeur naturelle.

Fig. 2a. Le même, grossi.

Fig. 2b. Le même, grossi et vu en dessous.

Fig. 2c. Le même, de grandeur naturelle et vu de face.

Fig. 3. Autre individu de la même espèce.

Fig. 3a. Pince du même, vue du côté externe et grossie.

Fig. 4. Pince d'un Cancérien, des grès verts du Maine, de grandeur naturelle

PLANCHE 12.

Fig. 1. *Cœloma vigil*, du terrain éocène de Priabona, individu mâle de grandeur naturelle, vu en dessus.

Fig. 1a. Le même, vu de face, montrant la disposition du front et des orbites.

Fi5. 1b. Le même, vu en dessous.

Fig. 1c. Patte-mâchoire du même, grossie.

Fig. 2. Face sternale d'un autre individu de la même espèce.

Fig. 3. Autre individu de la même espèce, vu en dessus.

Fig. 3a. Pince du même, vue par sa face externe.

Fig. 3b. Cuisse d'une des pattes ambulatoires du même.

PLANCHE 13.

Fig. 1. *Galenopsis Murchisonii*, individu femelle de grandeur naturelle (ne portant pas d'indication de provenance).

Fig. 1a. Face ventrale du même.

Fig. 2. *Colpocaris bullata*, du nummulitique de Fähneren (Suisse), vu en dessus, de grandeur naturelle.

Fig. 2a. Le même, vu de face.

Fig. 2b. Le même, vu de profil pour montrer la courbure de la carapace.

Fig. 3. *Cancer meticuriensis*, du terrain éocène de Miecourt, vu en dessous, de grandeur naturelle.

NOTE

SUR LA STRUCTURE DU GÉSIER CHEZ LE PIGEON NICOBAR,

EXTRAIT D'UNE LETTRE ADRESSÉE A M. MILNE EDWARDS,

PAR M. R. GERMAIN,
Correspondant du Muséum à Saïgon.

Le Pigeon Nicobar (*Columba nicobarica* de Linné, *Calœnas nicobarica* de Gray et de Bonaparte) se trouve en assez grand nombre dans l'île de Poulo-Condore où il reste cantonné aux deux points extrêmes, au sud-ouest, à la petite Condore, et au nord-est, à la grande Condore; il n'y séjourne pas toute l'année et y arrive au mois de décembre.

La nourriture habituelle de ce Pigeon se compose de fruits à noyaux d'une grande dureté; aussi le gésier présente-t-il, dans cette espèce, une structure toute particulière et en rapport avec ce mode d'alimentation. Cette poche musculaire est remarquable par sa forme très-élargie. Les fibres aponévrotiques s'étendent presque d'une extrémité à l'autre. Si l'on ouvre le gésier, on voit que la membrane muqueuse a pris une consistance presque cartilagineuse, qui d'ailleurs s'observe chez beaucoup de Carpophages et même chez d'autres Pigeons; elle est renforcée, à chaque extrémité de l'espèce de manchon qu'elle constitue, par deux pièces cartilagineuses d'une dureté extrême, ayant la forme d'une demi-sphère, dont la portion arrondie est en rapport avec la paroi musculaire, tandis que la portion aplatie, et même légèrement déprimée, peut agir contre celle du côté opposé et broyer ainsi les corps les plus durs.

Le bord de cette dernière portion est divisé en quatre lobes par autant d'échancrures peu profondes, évidemment destinées à augmenter la puissance triturante de ces sortes de meules.

On sait que chez le *Phænorhina Goliath*, de la Nouvelle-Calédonie, la membrane interne du gésier est renforcée par des pièces cartilagineuses; mais elles sont disposées d'une façon complétement différente : au lieu de deux pièces seulement, on en compte un grand nombre ayant une apparence tuberculiforme et disséminées à la face interne du gésier.

HISTOLOGIE DU POLYPIER DES GORGONES,

Par le docteur **H. LACAZE-DUTHIERS.**

I

M. Valenciennes est le premier naturaliste qui ait cherché dans les éléments microscopiques qui constituent les tissus des Gorgones des caractères propres à conduire à la spécification si difficile, dans quelques cas, chez ces animaux.

Tous les zoologistes savent que dans les Alcyonaires, groupe très-naturel, admis aujourd'hui à peu près généralement par tous les Zoophytologues, on trouve au milieu du tissu mou des particules calcaires délicates auxquelles on a donné le nom de *sclérites*, ou qui sont désignées plus habituellement par le nom de *spicules*.

Ces spicules ou sclérites ont-ils toujours la même forme ? Cette forme varie-t-elle avec les espèces? Et cette variation, quand elle existe, peut-elle fournir des caractères propres à conduire à la spécification ? Telles sont les questions que M. Valenciennes s'est posées dans un mémoire important dont il a présenté le résumé à l'Académie des sciences en 1855 (1).

Cette tentative n'a porté que sur les spicules, c'est-à-dire sur un des éléments de la couche charnue ; elle a conduit le savant professeur du Muséum à des résultats que je n'apprécie pas ici ; ce ne serait pas le lieu. Je dois dire toutefois que pour retrouver le Corail dès son origine, alors que ses zoanthodèmes n'étaient point encore formés, et que ses polypes n'étaient représentés que par de toutes petites taches rouges, j'ai toujours parfaitement réussi à le reconnaître en recherchant les spicules qui sont caractéristiques de cette espèce.

C'était donc faire faire un pas nouveau à l'étude des Gor-

(1) Voy. Valenciennes, *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, t. XLI, séance du 2 janvier 1855.

gones que de chercher des caractères dans les éléments microscopiques des *tissus* des polypes.

Mais il est une partie de ces animaux qui semble, quand elle est dénudée, encore plus dépourvue de caractères apparents que le sarcosome : c'est le polypier.

Je me suis demandé si, dans sa texture intime, on ne trouverait pas des particularités importantes propres à sortir les zoologistes de l'embarras où ils se trouvent quand ils veulent les déterminer.

D'ailleurs un autre ordre d'idées me conduisait à cette recherche. Les études étendues que j'ai eu l'occasion de faire sur le Corail m'avaient fait envisager l'origine, le point de départ du polypier dans cette espèce, comme étant différents de ce qui était indiqué par quelques zoologistes, et je désirais trouver la confirmation de mon opinion dans d'autres exemples pris dans le groupe des Alcyonaires à axes cornés.

Quoique difficile, l'observation des premiers dépôts calcaires de l'axe, et l'étude histologique des extrémités des rameaux en voie d'accroissement, m'avaient permis de m'assurer, sans aucun doute, que, dans l'épaisseur du polypier du Corail, on trouvait des spicules appartenant à l'écorce. Ce fait n'a jamais été douteux un instant pour moi, et l'origine des prolongements des rameaux, leur prétendue souplesse, tout prouvait et démontrait l'opinion que l'observation directe avait fait naître en moi. Mais, on doit le comprendre, je désirais beaucoup rencontrer d'autres espèces montrant que l'axe, ou le polypier des Alcyonaires, est une dépendance des tissus mous, profonds, et non des parties superficielles.

Ce n'est donc pas un fait isolé que je présente ici, c'est un fait que depuis longtemps je cherchais sans l'avoir trouvé, et qui se rattache à l'histoire générale des animaux du groupe tout entier, à la morphologie de l'axe ou charpente solide des zoanthodèmes.

Aucun auteur n'avait, je crois, à part la tentative de M. Valenciennes, tentative qui se rapporte à l'écorce seulement, dirigé

ses recherches dans ce sens; aussi n'ai-je pas de faits et d'opinions antérieurs à rapporter ou à apprécier.

II

Il suffit d'avoir parcouru une collection quelque peu riche en polypiers pour avoir remarqué que les axes des Gorgoniens, quand ils sont dépouillés de leur écorce, sont fort difficiles à distinguer les uns des autres.

Ces animaux, en effet, ne laissent que des traces bien légères sur les rameaux qui les ont portés, si même ils en laissent.

Le polypier du Corail présente une surface toute cannelée, qui offre comme le témoignage de l'empreinte des vaisseaux sanguins régulièrement parallèles qui le recouvrent; quelquefois même on trouve des dépressions correspondant à des Polypes, mais ce n'est presque qu'exceptionnellement que l'on rencontre ces calices rudimentaires.

Il n'en est pas, en effet, des Alcyonaires à polypiers comme des Zoanthaires à charpente solide; ceux-ci laissent une marque profonde dans leur squelette. Ces calices aux mille rayons, de grandeur différente, d'une coordination souvent si régulière et si admirable, peignent d'une manière permanente l'organisation des tissus et des parties fugaces, si bien qu'après des siècles entassés sur des siècles, nous retrouvons dans les couches du globe les traces parfaites d'êtres qu'il nous est aussi facile de reconstituer dans leur ensemble que s'il s'agissait des espèces vivantes.

Mais dans le groupe des Alcyonaires, il n'est pas un exemple, je crois, qui puisse être invoqué comme fournissant quelque chose d'analogue.

Les polypiers des Gorgones sont souvent confondus avec ceux des Antipathes. Il est pourtant impossible de ne pas les reconnaître, quand on sait que ces derniers présentent quelques particularités caractéristiques; ils sont tout hérissés d'épines, et

ne portent jamais, quand ils sont lisses, des traces prouvant l'existence des canaux.

L'impression des vaisseaux sur les tiges me paraît, si j'en juge par les observations que j'ai pu faire dans la collection du Muséum, un caractère qui ne permettrait dans aucun cas de confondre un Alcyonaire avec un Antipathaire ; et il existe dans cette collection des polypiers cornés d'un brun foncé, presque noirs, qui sont étiquetés *Antipathes*, et qui certainement, puisqu'ils portent des stries canaliculées, ne laissent aucun doute sur leur nature, et doivent être considérés comme ayant appartenu à des Gorgones.

Mais s'il ne paraît pas possible, du moins pour les exemples connus, de confondre les polypiers de ces deux groupes, il n'en est pas de même quand il s'agit de distinguer les uns des autres les axes des Gorgones. Ici la difficulté augmente, elle est même très-grande, quelquefois insurmontable, si l'on ne se trouve dans certaines conditions.

M. Valenciennes a cherché des caractères distinctifs dans la nature chimique, et il a cru les trouver dans la présence de sels calcaires faisant effervescence au contact des acides (1).

Sa division des Gorgones en deux familles : les Gorgonacées, dont les polypiers ne font pas effervescence, et les Gorgonellacées, dont les charpentes, toujours plus rigides et cassantes, renferment une quantité notable de carbonate de chaux qui se dissout dans les acides avec dégagement de gaz, ne semble pas exempte d'exception ; aussi ce caractère pourrait-il être discuté quant à sa valeur lorsqu'il s'agit de limiter et de distinguer les familles. Il peut, il doit certainement servir dans les déterminations ; mais cela ne peut être que lorsqu'il est rapproché de tel ou tel autre caractère, car alors seulement il fournit des données utiles pour la détermination des genres. Peut-être M. Valenciennes s'est-il exagéré sa valeur, et lui a-t-il assigné une importance d'un ordre trop élevé.

A moins que le savant professeur, le prenant pour unique base

(1) Voy. Valenciennes, *loc. cit.*

de sa classification, ce qu'il ne dit pas, ne sépare absolument tous les axes faisant effervescence de ceux qui n'en font pas ; mais alors il y a un bouleversement complet de tous les genres et de toutes les espèces établis, genres du reste que je ne veux pas et ne peux pas soutenir en ce moment comme étant légitimes. Ainsi l'exemple qui va nous servir pour le présent mémoire est une espèce dont le polypier fait effervescence, quoique appartenant au genre *Pterogorgia*, qui est placé dans la famille des Gorgonacées, dont le polypier ne fait pas effervescence. On voit qu'il faudrait ou changer la place des *Pterogorgia*, ou ne plus considérer l'effervescence comme fournissant un caractère de famille, ou bien enfin enlever l'espèce de ce groupe.

D'ailleurs il est des espèces qui ne font effervescence qu'après avoir acquis un certain degré de développement, par conséquent suivant l'état ou l'âge on pourrait placer la même espèce dans deux groupes distincts.

En résumé, ce caractère, fût-il un caractère de famille, ne suffirait pas, et je crois que, pour distinguer les polypiers des Gorgones, il est utile de chercher d'autres particularités pour les ajouter à celles qu'une physionomie, une disposition générale, permettent de constater quand on a étudié les animaux frais et les parties molles avant leur décomposition ou leur dessiccation, et qu'on a pu arriver à reconnaître par l'habitude qu'à telle espèce correspond telle disposition ou telle forme.

En comparant la structure des axes des Gorgones faisant ou ne faisant pas effervescence à celle du Corail, on est conduit à reconnaître qu'il y a une grande différence entre le polypier d'une Muricée, par exemple, et celui du Corail. La disposition des éléments histologiques des Gorgoniens franchement cornés est tout à fait différente de celle qu'on observe dans quelques-uns de ceux dont l'axe est calcaire.

C'est en étudiant, au moyen d'une forte lessive de soude, la texture de plusieurs Gorgones, que j'ai rencontré la disposition qui fait le sujet du présent travail ; j'ai vu un axe qui tombait, après son ébullition prolongée dans cette dissolution, en une sorte de poussière grenue craquante qui faisait effervescence.

L'examen microscopique m'a montré que j'avais enfin rencontré un de ces exemples que je cherchais depuis longtemps, et qui font le passage entre les Gorgones purement cornées et le Corail qui est absolument calcaire.

III

L'espèce qui a servi à ces recherches me paraît parfaitement connue ; elle est assez fréquente chez les marchands de curiosités ; c'est chez eux que j'ai pu m'en procurer à bas prix, de grands et nombreux échantillons, à 50 centimes le rameau.

Lamarck (1) l'a nommée *Gorgonia sulcifera ;* M. Dana (2) lui a donné le nom de *Pterogorgia sulcifera ;* et MM. Milne Edwards et Jules Haime (3), en la classant dans le genre *Pterogorgia*, lui restituent son premier nom spécifique, *suberosa*, que lui avait donné Pallas.

La description se rapporte parfaitement aux caractères que l'on voit sur les échantillons : un grand canal affaissé par la dessiccation produit un gros et large sillon sur les faces du zoanthodème ; le sarcosome se laisse facilement couper par l'instrument tranchant ; sa couleur et son apparence rappellent le liége ; c'est ce qui a conduit Pallas à l'appeler *suberosa.*

Les échantillons de la collection du Muséum, portant des étiquettes écrites de la main de Lamarck, indiquent enfin que c'est bien le nom de l'espèce qui va nous occuper.

Les branches du polypier sont étalées dans un même plan à peu près, et en y regardant bien, surtout en n'apportant pas trop de rigueur dans l'appréciation des caractères admis par les auteurs comme servant à distinguer le genre *Pterogorgia*, on voit que les Polypes sont surtout placés sur les côtés des branches. Je doute cependant qu'un naturaliste qui détermine-

(1) Voy. Lamarck, *Animaux sans vertèbres*, t. II, p. 379.

(2) Voy. Dana, *Exploration scientifique des États-Unis*, Zooph., p. 652.

(3) Voy. Milne Edwards et Jules Haime. *Histoire naturelle des Coralliaires*, t. I, p. 169.

rait pour la première fois des Gorgones, et qui voudrait s'en tenir à ce caractère tiré de la position des Polypes sur un des côtés des rameaux du Zoanthodème, pût arriver au genre indiqué ici ; car il est vraiment difficile de trouver, de chaque côté des ramuscules, des calices du Sarcosome régulièrement disposés en ligne comme les barbules d'une plume.

Quoi qu'il en soit, c'est bien la *Pterogorgia sulcifera* dont il s'agit ici.

IV

Voyons d'abord quelle est la texture intime du polypier d'une Gorgone, qui ne renferme pas de trace de carbonate de chaux ou de matière minérale.

Désirant publier en détail l'histoire de quelques Gorgones, je ne ferai connaître en ce moment que la texture de deux espèces bien caractérisées au point de vue qui nous occupe.

Si l'on prend les jeunes tiges des extrémités des branches des zoanthodèmes des Muricées, de celles qu'on trouve si abondamment dans la Méditerranée, la *Muricea placomus* et la *Muricea violacea* (cette dernière n'est pas dans les ouvrages définie d'une façon suffisante, mais me paraît être une espèce des plus distinctes et des plus évidentes), voici ce qu'on trouve si l'on fait une préparation convenable :

Il suffit de laisser mourir la Gorgone, de la laisser se putréfier un peu; alors le sarcosome et les spicules se détachent avec la plus grande facilité sous l'action d'un courant d'eau ; l'extrémité du polypier reste parfaitement intacte.

Dans l'une et dans l'autre espèce, avec cependant des différences individuelles, l'extrémité se présente, à un faible grossissement, comme étant un peu ondulée à sa surface ; elle n'est pas en un mot aussi régulière qu'on pourrait se l'imaginer en l'examinant simplement à la loupe, et si on la considérait comme une portion de cône à surface de révolution régulière, on se tromperait.

L'allongement se fait bien évidemment par l'addition de

couches ou de sortes de calottes qui se recouvrent les unes les autres, et qui plus tard sont recouvertes à leur tour par les dépôts de couches lamellaires, lesquelles en se superposant constituent la partie cylindroïde du polypier. L'accroissement se fait régulièrement, comme chez les arbres où les couches augmentent tous les ans l'épaisseur du bois.

Par transparence, sur les tiges qui sont encore assez grêles pour qu'il soit possible de les soumettre à l'observation microscopique, on voit dans le milieu, dans le centre de l'axe comme l'analogue d'une partie médullaire, des lignes courbes qui correspondent aux dépôts produits vers les extrémités, à ceux qui ont fait croître le polypier en longueur.

Les couches minces qui se déposent successivement par la continuité de la sécrétion peuvent être enlevées et séparées les unes des autres.

Elles ne m'ont pas paru présenter de texture particulière et renfermer d'éléments spéciaux. Il ne m'a été possible d'y trouver que des espèces de lacunes, comme des fenêtres, irrégulièrement semées çà et là, qui, étant un peu ovales, se trouvaient disposées de façon à présenter leur grand diamètre le plus généralement parallèle à la direction du corps du polypier.

Ces couches minces finissent par rendre lisse la surface des extrémités, et par leur donner l'apparence d'un cylindre ou mieux d'un cône très-allongé ; mais enfin ces parois bouillonnées et irrégulières des premiers dépôts finissent par disparaître.

Jamais il n'a paru se trouver d'autres éléments dans l'épaisseur de ces tissus.

Il existe des variétés de forme, de disposition, des particularités fort intéressantes qui pourraient être utilement mises à profit dans les déterminations ; mais ce n'est pas le moment d'insister sur ces détails spéciaux, puisque je me propose de les traiter plus au long dans l'histoire particulière des espèces.

V

Si l'on oppose aux dispositions qu'on vient de voir plus haut

celles qui se rencontrent dans le polypier de la *Pterogorgia sulcifera*, on remarque une différence très-grande.

Le dépôt de la matière cornée est relativement bien moins abondant, et il n'est plus surtout exclusif. Il est, en effet, accompagné par la formation de particules calcaires qui se placent entre les couches qu'il forme.

Les particules ne sont pas amorphes, comme cela existe dans beaucoup des polypiers du groupe que M. Valenciennes a nommé GORGONELLACÉES, et qui font effervescence dans les acides; elles sont régulières et modelées en spicules bien distincts, et d'une forme caractéristique.

Pour bien voir la disposition des choses, il faut faire bouillir lentement, ou mieux faire macérer dans une lessive de soude les extrémités du zoanthodème encore couvertes de leur sarcosome ; puis, à l'aide d'un jet d'eau dirigé avec précaution, faire tomber tous les débris des tissus mous : de cette façon on peut obtenir des préparations où les relations, les rapports des particules composant l'axe, soient conservés dans leur état naturel.

L'extrémité libre d'un ramuscule de polypier paraît, quand elle est ainsi débarrassée des tissus qui l'entourent, comme un faisceau (1) de baguettes courtes, pas absolument parallèles entre elles, mais qui, en somme, quoique un peu obliques dans leur ensemble, sont dirigées dans le sens de la longueur de l'axe qu'elles constituent par leur réunion.

Ce sont de véritables spicules fusiformes, allongés, à peu près lisses à leur surface, sans nodules épineux, quelquefois très-légèrement lavés d'une teinte jaunâtre, et le plus souvent incolores, et d'une transparence parfaite.

Ces éléments calcaires, qui font une vive effervescence dans les acides, sont tenus, rapprochés par des couches minces de matière cornée ; ils sont par conséquent à l'origine entièrement libres, distincts et indépendants les uns des autres. Cela ne s'observe que sur les extrémités préparées comme il a été dit plus haut.

(1) Voy. *Ann. des sc. nat.*, ZOOL., 5e série, t. III, pl. 14, fig. 5.

Par les progrès du développement, il se dépose d'autres corpuscules de même nature, et leur abondance est telle, que de très-nombreuses soudures s'établissent (1) entre eux.

La conséquence de cette abondance de la matière déposée conduit à une soudure de toutes les particules calcaires, et détermine bientôt la production de couches qu'on peut enlever comme des lamelles sur lesquelles on voit à la fois les spicules lisses allongés, et les particules calcaires qui les ont réunis et en ont formé un réseau.

Quand on a désagrégé par l'ébullition dans la lessive les tissus de la tige, il est possible, avec une pince fine conduite adroitement et avec précaution, de détacher des lames, où ces spicules soudés entre eux, et comme entrelacés, forment un lacis inextricable. Cela se voit bien distinctement sur les troncs gros et très-développés. En partant des extrémités libres pour se diriger vers les ramuscules, les rameaux, les branches et les troncs, on peut trouver toutes les dispositions entre les réseaux ou véritables lacis de spicules, et les fuseaux à peine soudés qui sont, sans aucun doute, le premier passage entre ces spicules simples isolés, et cet état confus des éléments (2).

Mais ces éléments ne sont pas seuls; ils sont mêlés à de gros corpuscules ovoïdes (3) réfractant vivement la lumière, et dont les bords paraissent pour cette raison noirâtres, tandis que le centre est un peu lavé de jaune.

Si l'on soumet ces corpuscules, relativement bien moins nombreux que les autres et presque rares même, à l'action d'un acide, on voit peu à peu leur couche externe disparaître, et dans leur centre se dessiner des apparences de nodules colorés en jaune, plutôt terre de Sienne même que d'une autre couleur ; bientôt on arrive à un spicule allongé, fusiforme, mais couvert de toute part de grosses nodosités, qui elles-mêmes sont hérissées de

(1) Voy. *Ann. des sc. nat.*, Zool., 5e série, t. III, pl. 14, fig. 7. La figure 6 représente le premier état de cette réunion des spicules formateurs de l'axe.

(2) Voy. *ibid.*, et opposez les figures 5, 6 et 7.

(3) Voy. *ibid.*, fig. 8 (*a*).

fines granulations (1). On revient, en un mot, à la forme de ces spicules qui bourrent le sarcosome (2), et qui, très-différents de ceux qui viennent d'être décrits, ont été nommés *spicules en choux-fleurs* par M. Valenciennes (3).

L'action de l'acide est intéressante à suivre non-seulement sur eux, mais encore sur les autres parties auxquelles ils sont soudés. On voit, en effet, peu à peu, à mesure que la masse calcaire se dissout, se former comme une auréole autour du noyau central, et quand on pousse la dissolution très-loin, on croirait que le spicule a été enfermé dans une véritable utricule (4).

Cette apparence s'explique facilement : les couches calcaires qui ont englobé le spicule du sarcosome ne se sont pas déposées, sans qu'en même temps, la matière organique les ait accompagnés ; pendant la dissolution, la matière animale résiste, et produit comme une enveloppe autour du noyau central que forme le spicule.

Du reste, une chose tout à fait analogue se présente dans les spicules fusiformes et dans les réseaux calcaires ; ils ont tous une trame membraneuse qui dessine, après la dissolution, les contours du réseau, et au milieu de laquelle on voit çà et là des noyaux qui représentent les restes de la matière calcaire non encore dissoute (5).

Il était tout naturel, après avoir fait renaître ainsi ces corpuscules mamelonnés qui ressemblent si complétement à ceux du sarcosome, de voir d'où ils venaient, et comment ils se trouvaient dans l'axe.

C'est, on le comprend encore, en étudiant les extrémités des branches que l'on peut espérer d'arriver à résoudre ces questions.

(1) Voy. *Ann. des sc. nat.*, Zool., 5ᵉ série, t. III, pl. 14, fig. 5 (*b*, *b*).

(2) Voy. *ibid.*, fig. 14, 15 et 16. Spicules du sarcosome à des âges différents.

(3) Voy. Valenciennes, *loc. cit.*

(4) Voy. *Ann. des sc. nat.*, Zool., 5ᵉ série, t. III, pl. 14, et comparez les figures 9, 10, 11 et 12.

(5) Voy. *ibid.*, fig. 10 (*b*).

En répétant, avec le plus grand soin, les préparations par l'action de la soude ou de la putréfaction, on peut, ainsi que j'en ai donné le dessin ici, trouver de ces corpuscules fusiformes chargés de nodosités engagés soit sur les côtés de l'axe, soit au milieu des spicules asciculaires allongés, et groupés en faisceau (1).

Il ne peut donc pas être douteux qu'un des éléments qui caractérise le sarcosome se trouve ici mélangé avec ceux qui composent le polypier ; et d'après cela, on ne peut se refuser à croire qu'il y a une sécrétion particulière pour l'axe ; que, dans l'exemple ici choisi, cette sécrétion a lieu sous forme de spicules allongés et lisses, mais aussi que cette sécrétion peut englober les éléments des tissus voisins.

VI

Des faits incontestables qui précèdent, il résulte quelques conséquences très-importantes que je ferai ressortir en terminant.

D'abord si, dans le polypier ainsi formé et constitué de spicules, on veut voir le produit d'un organe particulier, il faut bien reconnaître que c'est surtout un organe profond.

Sans doute, quand on voit ces axes cornés et flexibles des *Muricea*, et qu'on les rapproche des productions ayant une certaine analogie de forme, d'apparence, dans les autres groupes du règne animal, on est conduit à les considérer comme des productions analogues à la corne, aux poils, etc., et comme ces derniers sont le résultat des sécrétions épidermiques, il en résulte que l'on arrive, une fois engagé dans cette voie, à assigner aux polypiers des Gorgones une semblable origine.

Déjà, à propos du Corail, il m'a paru impossible de trouver dans le mode du développement de l'axe une preuve à l'appui de cette manière de voir (2).

Ici, de même, on ne peut évidemment admettre que ce soit l'épiderme qui sécrète ces spicules allongés, et réunis comme un

(1) Voy. *Ann. des sc. nat.*, Zool., 5e série, t. III, pl. 14, fig. 5 (*b*, *b*).

(2) Voy. Lac.-Duth., *Histoire naturelle du Corail.*

faisceau. Comment serait-il possible d'admettre qu'une membrane, car le mot d'*épiderme* réveille en nous l'idée d'une membrane limitante, pût sécréter des éléments aussi différents par la forme et la position que ces spicules allongés, fusiformes et noueux.

Ainsi en trouvant au centre du tissu du polypier une série d'éléments appartenant, sans nul doute, aux tissus profonds de l'économie, il n'est pas possible de pouvoir considérer le polypier autrement qu'une sécrétion profonde répondant au centre de la masse du tissu intermédiaire des polypes, et non à une membrane limitante qu'il resterait d'ailleurs à démontrer.

Nous trouvons ici, dans la différence très-grande qui sépare les axes des *Muricea* et ceux de l'espèce qui a fourni le sujet de ce travail, une notion qui serait de la plus grande importance, si elle se reproduisait dans les principales espèces, car on trouverait en elle un moyen de les caractériser mieux qu'on ne l'a fait jusqu'ici.

Je ne veux, de cette indication très-succincte du caractère histologique des polypiers des Gorgones, déduire en ce moment aucune généralité qui puisse dépasser les bornes que je désire m'imposer moi-même. Je ne veux point apprécier la valeur relative et générale d'un tel caractère, mais je ne puis cependant m'empêcher de lui trouver une grande importance, quand je le compare à ceux que l'on trouve indiqués comme servant à guider les naturalistes dans la détermination des espèces.

Que l'on oppose les dessins que je donne du polypier des Muricea et de la Pterogorgia, et l'on verra qu'au point de vue de l'histologie, il y a une entière différence entre les deux, différence qui est telle, que personne certainement ne pourrait faire la confusion de ces êtres si l'on n'avait que le polypier sous les yeux.

En me bornant à cet exposé succinct, j'ai voulu prouver que l'*Histologie du polypier des Gorgones peut dans quelques cas conduire à leur spécification, et que, dès lors, on ne doit point la négliger comme cela avait été fait jusqu'ici.*

EXPLICATION DES FIGURES.

PLANCHE 14.

Fig. 1. Extrémité du Polypier d'un ramuscule de *Muricea violacea*, dénudé par une putréfaction conduite lentement et avec prudence. Grossissement, 35 fois.

Fig. 2. Extrémité du Polypier d'une très-jeune *Muricea placomus*, dénudée des parties molles qui l'entouraient pour montrer les couches concentriques qui ont recouvert les calottes déposées aux extrémités. Grossissement, 150 fois.

Fig. 3. Un lambeau du tissu pris à la surface de la partie dessinée dans la figure précédente, des lacunes ou vacuoles font paraître cette membrane comme fenestrée. Grossissement, 400 fois.

Fig. 4. Extrémité d'un ramuscule de *Muricea placomus*, présentant un aspect un peu différent de celui vu dans la figure 2. Même grossissement.

Fig. 5. Extrémité d'un ramuscule de *Pterogorgia sulcifera*, débarrassé par l'ébullition dans la soude du sarcosome qui l'entourait. *a*, spicules fusiformes, allongés, mais lisses, formant par leur réunion comme un faisceau; *b*, spicules d'une autre nature plus rare, mais interposés au milieu des autres. Grossissement, 150 fois.

Fig. 6. Portion détachée à la surface du Polypier et montrant que les corpuscules fusiformes finissent par se souder. Grossissement, 150 fois, ainsi que dans les figures suivantes.

Fig. 7. Dans cette figure, qui représente une lamelle détachée de la surface d'un gros tronc, les soudures sont telles, que l'on reconnaît à peine chacun des spicules fusiformes ; c'est un véritable réseau calcaire.

Fig. 8. Une portion d'une lamelle semblable à celle de la figure 7, présentant un gros corpuscule ovoïde (*c*).

Fig. 9. Le gros corpuscule de la figure précédente traité par l'acide chlorhydrique. Première action, on commence à deviner dans son intérieur des nodosités colorées.

Fig. 10. Idem. L'action est poussée plus loin et un spicule se décèle.

Fig. 11. Un corpuscule mamelonné, dégagé des couches calcaires qui l'environnaient paraissant enfermé dans une capsule.

Fig. 12. Idem, mais ici le corpuscule est plus développé que le précédent.

Les figures 13, 14, 15 et 16, représentent des spicules du sarcosome.

Je ne puis ici entrer dans des détails circonstanciés sur la description de ces éléments, elle nous conduirait à nous demander dans quels points se trouvent placés ces spicules, et à montrer que souvent avec leur position leur forme change. Je me propose de prouver l'utilité de la distinction des formes des spicules eu égard aux lieux où ils se trouvent placés. Cette utilité se rapporte surtout à la spécification ; je publierai un travail spécial sur ce sujet.

Fig. 13. Spicules allongés, fusiformes, à peu près de la même taille que ceux vus dans la figure 5 et constituant le polypier.

On les trouve surtout au tour du péristome ; ils sont dentelés, particularité qui ne s'observe point sur ceux du polypier.

Fig. 14. Un très-jeune spicule du sarcosome qui porte des nodosités simples sur ses côtés.

Fig. 15 et 16. Spicules noduleux du tissu charnu beaucoup plus développés.

RECHERCHES

SUR

L'EMBRYOLOGIE DES ÉCHINIDES, DES OPHIURES, DES HOLOTHURIES ET DES ASTÉRIES,

Par M. Alexandre AGASSIZ (1).

Les deux mémoires dont nous donnons ici l'analyse contiennent les résultats obtenus pendant une étude de plusieurs années consacrées, presque entièrement, à l'examen de l'embryogénie des Échinodermes. Le premier mémoire passe en revue successivement les observations sur les Échinides, Ophiures et Holothuries; le second porte sur l'histoire du développement des Étoiles de mer.

Les larves employées pour ces recherches ont été obtenues en partie avec le filet, en partie par la fécondation artificielle. De cette façon, l'ensemble du développement de chaque espèce est représenté beaucoup plus complétement qu'en ne suivant qu'une de ces méthodes. Les larves d'Echinodermes sont si petites et échappent si aisément aux recherches, surtout dans leurs premiers états, immédiatement après l'éclosion, que ce n'est que par la fécondation artificielle que l'on peut obtenir des jeunes individus propres à l'étude des premières phases de la vie embryonaire. Les vues opposées, maintenues par Müller, Krohn, Van Beneden et Derbès, sur les fonctions et le caractère des premiers organes qui paraissent, sont dues aux différentes méthodes adoptées par ces observateurs dans leurs recherches. Derbès et Krohn ont établi leurs arguments sur les données fournies par l'étude d'embryons généralement obtenus par la fécondation

(1) *On the Embryology of Echinodermes*, by Alexander Agassiz (*Mem. Am. Acad.*, vol. IX avec fig. 1865); *On the Embryology of the Starfish*, from L. Agassiz, *Contributions to the Nat. Hist. of the U. S. with Plates*. (Extrait rédigé par l'auteur.)

artificielle. Van Beneden a observé les états intermédiaires entre ceux-ci et les phases plus avancées qui forment le sujet principal des beaux mémoires de Müller. C'est à ce dernier que nous devons presque tout ce que l'on sait sur le développement des Échinodermes ; car les mémoires qui ont paru depuis la publication de ses recherches, n'ont fait que confirmer ou modifier quelques points d'une importance secondaire, et quand on songe que c'est l'histoire du développement d'une classe entière dont il enrichit ainsi d'un seul coup la science, notre admiration pour cet anatomiste illustre doit être des plus hautes. Les résultats auxquels Müller est arrivé sont, pour ainsi dire, passés dans le domaine des choses, et il semble presque superflu de vouloir discuter les points basés sur des observations si scrupuleuses; mais Müller lui-même a été un des premiers à corriger et changer, dans chaque mémoire successif, tout ce que des observations ultérieures mettaient en doute, et j'espère avoir réussi à montrer dans ces deux mémoires que, s'il avait eu l'occasion d'examiner des séries aussi complètes et aussi variées que celles dont j'ai eu la bonne fortune de pouvoir faire l'étude, il aurait été le premier à modifier, à certains égards, les vues qu'il a si patiemment élaborées.

Avant de comparer mes résultats avec ceux de Müller, je donnerai brièvement les principaux faits constatés par mes recherches. Les jeunes larves des *Echinus* et *Asteracanthion*, immédiatement au sortir de l'œuf, sont sphériques; l'enveloppe est un peu plus épaisse à l'un des pôles qu'à l'autre ; la forme sphérique se montre de bonne heure dans l'œuf, même lorsque la segmentation n'a pas encore atteint une phase plus avancée que celle caractérisée par 8 à 10 sphères ; celles-ci s'arrangent à la périphérie, et forment ainsi une sphère creuse. Le pôle épais de la sphère subit les premiers changements, il s'aplatit; un petit enfoncement y apparaît, et peu à peu cet enfoncement forme un cul-de-sac empiétant sur l'intérieur de la sphère, en même temps l'embryon devient de plus en plus cylindrique. La cavité formée par ce cul-de-sac est la cavité digestive, et une circulation s'y établit comme dans les jeunes Actinies. La cavité

ne conserve pas longtemps la position symétrique qu'elle a pendant les premières phases; son extrémité fermée se replie sur le milieu, vers l'un des côtés de la larve, et finit par se joindre à l'enveloppe de celle-ci.

Au point de jonction de la cavité et de l'enveloppe se forme alors une seconde ouverture qui est la bouche; tandis que la première ouverture située à l'un des pôles, et remplissant jusqu'alors la double fonction de bouche et d'anus, devient l'anus. Les courants entrent tous par la bouche et sortent par l'anus. Ceci est conforme aux observations de Krohn sur l'*Echinus lividus*, mais n'avait pas été observé chez les Astériens. Ces premières phases des larves d'Oursins et d'Étoiles de mer sont entièrement semblables, et malgré la différence qui paraît exister entre le Brachiolaire adulte et le Plutée qui donne naissance à un *Echinus,* nous pouvons décrire à la fois les différentes phases des Oursins et des Étoiles de mer, en nous rappelant que dans les larves d'Oursins les bras sont fortifiés par des tiges de calcaire, et prennent d'immenses proportions comparées à ceux des Brachiolaires où ces organes sont flexibles, et n'ont pas comparativement au corps le développement excessif qui distingue les larves d'Oursins et d'Ophiures. Pendant que la cavité digestive s'est repliée vers le côté de la larve, il s'est formé à l'extrémité fermée du jeune animal un réservoir. Puis, par l'amincissement des parois, ce réservoir se change en deux culs-de-sac qui s'étendent à droite et à gauche de l'axe de la cavité, et petit à petit ces prolongements se séparent entièrement de la cavité dont ils provenaient, formant ainsi deux corps (appelés par Müller *problematische Körper*) qui sont destinés à jouer le rôle le plus important dans le développement de l'Échinoderme propre. Ces deux petites cavités formées ainsi par la cavité digestive, et s'en séparant graduellement, sont ce que nous avons appelé le premier germe du système aquifère, et nous verrons dans la suite comment ils se réunissent de nouveau et forment les deux branches du « *Schlauchsystem* » de Müller. La cavité digestive est maintenant le siége de changements importants, et se divise en régions distinctes qui deviennent l'œsophage, l'esto-

mac propre et l'intestin. L'estomac se gonfle, s'arrondit et forme bientôt une cavité ronde assez grande, comparativement aux deux tubes qui y aboutissent et qui font un angle de plus en plus marqué avec l'axe transverse de l'estomac. L'intestin qui s'ouvre à l'anus ne reste pas à l'extrémité postérieure de l'embryon, mais se recourbe graduellement de façon à se placer sur le même côté que la bouche de la larve. A mesure que la larve grandit, ces trois régions deviennent de plus en plus distinctes, surtout par la différence qui se remarque dans le caractère des parois de l'intestin, de l'estomac et de l'œsophage qui est excessivement mobile chez les larves adultes. Les cils vibratiles qui recouvrent tout le corps de la larve sont d'abord les seuls organes locomoteurs; avec l'âge ces cils n'étant plus assez forts, les mouvements de l'animal deviennent lents et contrastent singulièrement avec les rapides évolutions des premiers jours. C'est à cette époque (quand l'anus a passé du côté du corps où est la bouche) que paraissent les premiers rudiments des organes locomoteurs des larves adultes, les bras, comme Müller les appelle, organes qui donnent aux larves d'Échinodermes le singulier aspect d'échafauds triangulaires. Ces bras ne sont d'abord que de simples ondulations d'une corde vibratile qui forme une bordure le long de la larve; celle-ci s'aplatit, en même temps que la bordure paraît, devient tant soit peu triangulaire, et se divise en plastrons, formés par les deux branches de la corde vibratile (dans les Brachiolaires), mais n'en formant qu'un seul chez les *Pluteus* d'*Echinus*. Petit à petit, ces simples ondulations se changent en lobes qui se projettent en dehors, et deviennent enfin les bras si mobiles de la Brachiolaire ou bien les bras renforcés de baguette des *Pluteus*, des *Echinus* et des Ophiures. Les petits cils vibratiles qui s'étendent avec le cordon le long du bras sont les organes de locomotion et les larves acquièrent maintenant un mouvement qui ressemble assez à une espèce de plissement sans saccades ou efforts d'aucune sorte. Il faut remarquer ici que les larves appelées par Müller *Bipinnaria*, et par Van Beneden *Brachina*, ne sont que différents états de la larve de Müller nommée *Brachiolaria*. Tous

ces appendices et changements de forme n'ont rien à faire avec le développement de l'embryon de l'Échinoderme proprement dit, et il nous faut revenir à notre système aquifère pour avoir une idée exacte du mode de formation de cet embryon, c'est-à-dire de l'Échinoderme même. A mesure que la larve grandit, les deux petits corps séparés augmentent en longueur, et avancent sur la région anale de façon à former deux longs cylindres flanquant les côtés de la cavité digestive. Leur extrémité orale s'avance aussi, se repliant en même temps vers l'axe longitudinal, et de cette façon il se forme bientôt une anastomose ; il en résulte que les deux branches du système aquifère (provenant des deux petits corps séparés) se réunissent et prennent la forme d'un Y, et que les fluides qui circulent dans l'une de ces branches passent librement dans l'autre branche. Le développement de ces deux petits corps n'est pas égal, l'un d'eux augmente rapidement, s'étendant en même temps vers l'enveloppe extérieure de la larve et finit par s'y ouvrir. C'est de la sorte que se forme l'orifice, appelée par Müller le *dorsalpore ;* et ainsi que ce naturaliste l'avait supposé, ce pore devient l'ouverture madréporique dans l'Oursin et dans l'Étoile de mer. Les deux branches du système aquifère finissent par occuper la plus grande partie de la larve dans les Brachiolaires, tandis que dans le *Pluteus* de l'Oursin, le système digestif est plus proéminent et ne laisse que peu de place au développement du système aquifère.

Le système aquifère empiète aussi sur l'estomac dont il recouvre la plus grande partie, ce qui avait induit Müller à croire que le jeune Échinoderme se développait aux dépens de l'estomac, tandis que, d'après mes observations, c'est sur la surface du système aquifère que l'Échinoderme se forme. Mais ces deux branches du système aquifère produisent des parties bien différentes : sur la surface de la branche, qui mène directement à l'estomac par le canal madréporique, se forme le système ambulacraire, tandis que sur la surface de l'autre branche se forme le système abactinal. Le système ambulacraire paraît en premier lieu sous forme de cinq lobes, indistinctement marqués sur la surface d'une des branches du système aquifère, partant de l'ou-

verture madréporique, et s'étendant obliquement du côté de l'ouverture buccale. Ces cinq lobes deviennent petit à petit plus marqués, et finalement constituent une rosette en forme de creuset, dans chaque branche de laquelle circule librement l'eau admise dans le système aquifère par l'ouverture madréporique. Les premières traces du système abactinal se trouvent sur l'autre branche du système aquifère, sous la forme de cinq baguettes calcaires constituant une figure ouverte, et s'étendant dans la direction opposée à celle que suit la couche ambulacraire. Ce qui est surtout frappant dans ces deux systèmes, c'est qu'à cette époque ils ne paraissent avoir rien de commun entre eux, et l'on ne se douterait jamais que ces deux surfaces courant en sens inverse sont les deux faces d'un seul et même bras de l'Étoile de mer, ou de la partie correspondante de l'Oursin. Les baguettes simples formant le système abactinal sont changées en réseau de cellules par l'addition de petites tiges en forme d'Y aux extrémités, et ce procédé se répète pour chaque tige; de cette manière, il se forme cinq plaques calcaires qui cachent bientôt (par le dépôt de petits granules entre les baguettes) la plus grande partie de l'estomac, phénomène qui a induit Müller à croire que c'était aux dépens de l'estomac que l'Échinoderme se forme, tandis que c'est en réalité une espèce d'enveloppe formée par le système aquifère, sur la surface extérieure de laquelle le dépôt calcaire constituant le système abactinal s'est déposé. Le jeune Échinoderme se compose ainsi de deux surfaces gauches en forme de spirale, s'étendant sur les deux branches du système aquifère de la larve, n'ayant d'autre liaison que celle établie par la branche du système qui réunit les deux parties de l'Y de ce système, et séparées par tout le diamètre de l'estomac, plus l'épaisseur des deux branches du système aquifère qui a développé le système ambulacraire et le système abactinal. L'accroissement du système abactinal est accompagné de la formation de cinq nouvelles plaques calcaires plus petites que les premières, et situées dans les intervalles que celles-ci laissent entre elles. Les cinq plaques primitives forment bientôt cinq lobes qui prennent peu à peu la forme de bras rabougris, liés à leur base par les cinq plaques

intermédiaires. La larve entre alors dans une période des plus intéressantes de son développement. L'embryon Échinoderme, placé à son extrémité anale, empiète peu à peu sur cette extrémité, et se prépare à mener la vie nomade de l'adulte. Les bras et autres appendices qui ont servi jusqu'à ce moment à mouvoir l'espèce d'échafaudage sur lequel l'Échinoderme a été formé, commencent à se contracter, et peu à peu tous sont absorbés dans l'intérieur du jeune Échinoderme, ou en d'autres mots dans l'individu même qui jusqu'alors avait été si intimement lié à ce système compliqué. Il ne reste finalement rien de visible de toute la larve, et le jeune Échinoderme en a absorbé la totalité sans qu'il se sépare une seule partie de tous ces appendices. Ceci est contraire aux assertions de Müller, de Sacs, de Krohn et de Danielsen, qui prétendent que l'Échinoderme se sépare de la larve, et que celle-ci continue à mener une vie indépendante. Pendant cette résorption de la larve par l'Echinoderme, les deux surfaces gauches, formant le système ambulacraire et le système abactinal, se rapprochent graduellement, deviennent parallèles; puis les extrémités de ces deux surfaces se joignent, et prennent la position relative qu'elles ont dans l'adulte. Le système abactinal se compose alors d'un petit nombre de plaques arrangées exactement comme les plaques des Crinoïdes; le système ambulacraire consiste dans ce jeune âge en une rosette à cinq lobes, chaque lobe se changeant en lobes secondaires, qui deviennent à leur tour les tubes ambulacraires placés des deux côtés du canal principal. Ces jeunes tubes diffèrent de ceux des adultes par l'absence du suçoir, qui n'est formé que plus tard. Ce développement a surtout été suivi chez la Brachiolaire; mais l'analogie qui existe entre les *Pluteus* des *Echinus* et des Ophiures, ne permet aucun doute touchant l'existence des mêmes phénomènes dans le développement de ces derniers. Malheureusement le manque de transparence de quelques-unes de ces larves ne permet guère de s'assurer de l'exactitude de cette assertion; mais pendant les phases les moins avancées, l'unité du mode de développement de toutes ces larves est manifeste. Les Brachiolaires pendant l'époque de la résorption s'atta-

chent au fond par les bras pourvus de petites rames, que Müller a appelé *bras brachiolaires ;* on n'a rien observé de semblable pendant la résorption des Échinides ou des Ophiures qui, à cette époque de leur vie, nagent librement.

La position de la plaque madréporique dans la suture des deux extrémités des surfaces gauches formant les deux systèmes de l'Échinoderme, ne laisse aucun doute quant à l'existence d'une relation bien définie entre la position de cette plaque et l'un des bras qui se trouve toujours placé vis-à-vis d'elle, et nous donne ainsi les moyens de fixer un axe permanent dans l'Échinoderme. L'anus, qui a été employé par Cotteau, Müller et Desor, pour déterminer la partie antérieure ou postérieure des Échinodermes, n'a pas cette relation fixe avec les bras et zones. Les jeunes Étoiles de mer ont une forme tout à fait différente de l'adulte ; elles ressemblent à une croix de la Légion d'honneur, et ce n'est que pendant la seconde année de leur vie que les bras prennent peu à peu la forme pointue et allongée de l'adulte. Les piquants des jeunes sont aplatis, et ressemblent beaucoup aux piquants des *Rhabdocidaris ;* les pédicellaires ne se développent que pendant la seconde année, ainsi que les tubes dorsaux qui couvrent toute la surface abactinale dans l'adulte. La plaque madréporique se trouve placée à la surface inférieure près de la bouche ; puis elle passe graduellement avec l'âge sur le côté, et elle prend finalement sa place sur le dos de la jeune Étoile de mer. Les différentes phases par lesquelles ces jeunes Étoiles de mer passent avant d'avoir l'aspect de l'adulte, nous rappellent comment les Culcites, ensuite les Étoiles pentagonales, telles que l'*Astrogonium pentagmaster,* passent par un état où le jeune Astéracanthien ressemble à un petit *Reaster*, et plus tard seulement on reconnaît la forme de l'Astéracanthien propre dans une jeune Étoile, dont Sacs a fait un genre particulier sous le nom de *Pedicellaster*. Il faut aussi remarquer que, jusqu'à l'époque où la jeune Étoile de mer peut être reconnue comme un Astéracanthien, elle n'a que deux rangées de suçoirs, tandis que l'adulte en a quatre, et dans les premières phases de sa vie indépendante, les tubes ambulacraires ne sont pas

terminés par un disque, mais sont plus ou moins pointus. Ceci nous donne une espèce de mesure, d'après laquelle nous pouvons classer les Étoiles de mer en combinant les caractères de rang tirés de la forme et de la nature des suçoirs. Nous serions ainsi enclin à considérer comme inférieurs dans la série les Astéries aux tubes ambulacraires pointus et à forme pentagonale, tels que les *Ctenodiscus;* viendraient ensuite les *Luidia astropectus*, ensuite les Astéries pentagonales avec double rangée de tubes ambulacraires et pourvus de disques, tels qu'*Antennea Stoppasteria;* puis les formes aux bras plus pointus, comme les *Pentaceros;* ensuite les *Astrelles, Ophidiaster*, aux bras excessivement allongés, et finalement les vrais Astéracanthiens qui ont quatre rangées de tubes ambulacraires. Les jeunes Échinides nous donnent de même l'esquisse d'une classification des Échinides. Un embryon de *Toxopneustes* ressemble à un *Cidaris* à s'y méprendre ; on y observe un petit nombre de gros piquants cylindriques ; l'état suivant nous rappelle les *Echinocidaris*, et ce n'est qu'après que l'on peut reconnaître le jeune *Toxopneustes*. Les formes embryonaires des *Clypeastroides* ne sont pas assez connues pour pouvoir en tirer grand avantage, quoique l'examen de très-jeunes *Mellita* et *Echinarachnius* m'ait permis de voir que les Fibulaires sont un type inférieur des *Clypeastroides*, suivis par les vrais *Clypeaster*, tandis que nous devons placer plus haut les *Arachnoides*, *Dendraster*, *Scaphechinus*, *Lobophora, Encope* et *Mellita*.

Müller, dans ses mémoires, a surtout insisté sur le fait que les larves d'Échinodermes nous donnaient une preuve incontestable du passage d'une forme bilatérale à un plan rayonné. Cette assertion paraît au premier examen si bien soutenue, et est si contraire à tout ce que l'on sait sur l'organisation du règne animal, que je me suis efforcé d'en démontrer l'inexactitude. Cette forme bilatérale, si remarquable, de toutes les larves d'Échinodermes, est produite par l'arrangement des bras de la larve et la disposition du cordon des cils vibratiles, qui n'ont rien à faire avec le développement de l'Échinoderme. Dès le commencement, le jeune Échinoderme est un Rayonné, montrant dans la

disposition du système ambulacraire et du système abactinal que nous avons devant nous un Rayonné qui n'est en rien un animal bilatéral. Seulement cet animal rayonné est pour ainsi dire greffé sur un échafaudage bilatéral qui lui sert à se mouvoir et disparaît plus tard. Ce n'est qu'un cas de plus où nous sommes souvent embarrassé pour déterminer quel est le plan qui domine dans l'organisation d'un animal lorsqu'il est caché en partie par un autre plan qui en modifie certaines parties ; tel est le cas dans certaines Annélides, Crustacés et Rayonnés, où nous ne sommes pas toujours à même de déterminer à quelle classe du règne animal l'organisme appartient en réalité. On observe dans les Astéries, Holothuries et Ophiures, deux modes de développement qui ne sont en réalité que deux voies plus ou moins courtes pour arriver au même résultat. Les Échinodermes vivipares (comme les Ophiures observés par Krohn, Quatrefages et l'Astérie de Sars) n'ont pas les appendices qui sont développés dans les Brachiolaires, *Pluteus auriculaires*, et qui servent à la locomotion de ces larves. Ces appendices restent toujours peu développés ; les principaux changements qui ont lieu dans ces Échinodermes vivipares sont ceux qui correspondent aux derniers termes de la vie des larves nomadiques, à l'époque du développement de jeune embryon.

L'étude des larves d'Échinodermes nous montre aussi combien est peu naturelle la classification de Leuckart, qui propose de séparer les Échinodermes des autres Rayonnés, et de réunir les Polypes acalèphes dans un embranchement d'égale valeur. Le type rayonné est ainsi divisé en deux grands embranchements : les Échinodermes et les Cœlentérés. Il me semble que les larves d'Échinodermes nous montrent qu'il y a, entre les Échinodermes et les Cténophores, les mêmes rapports qui existent entre les Hydrides et les Polypes ; de même que les Acalèphes passent par une phase qui nous rappelle les Polypes, les Échinodermes par leurs larves nous rappellent les Cténophores. On trouve une ressemblance frappante entre les jeunes Cténophores et les jeunes larves d'Échinodermes, surtout les Tornaires, dans lesquelles le cordon vibratile suit seulement la forme de la larve,

et ne se développe pas en bras et appendices. On remarque aussi dans les Cténophores les premiers signes de la distinction (si bien établie dans les larves d'Échinodermes) entre l'œsophage, l'estomac et l'intestin, et le canal qui s'ouvre dans la rosette, à l'extrémité abactinale des Cténophores, est sans doute l'analogue de l'ouverture de l'anus des larves d'Échinodermes. Les Cténophores sont ainsi intimement liés aux larves d'Échinodermes, et toute classification qui les sépare des Échinodermes pour en faire une classe à part avec les Acalèphes et Polypes, devrait, d'après les mêmes principes, séparer les Polypes des Acalèphes.

Le mode de développement qui conduit ces larves à produire des Échinodermes est tout spécial à ces animaux ; ce n'est ni une métamorphose, ni une génération alternante ; l'œuf devient l'embryon, rien ne se perd pendant le développement, et nous n'avons pas d'individus intermédiaires requis pour compléter le cercle de l'existence. Et cependant cet étrange échafaudage, seul procédé par lequel l'Échinoderme passe, ressemble encore au développement des Acalèphes par des Hydroïdes, tandis que les changements graduels du *Pluteus* en un embryon d'Astérie ou d'Holothurie, ont beaucoup de traits communs avec une métamorphose ordinaire d'Insecte ou de Crustacé.

Catalogue des Radiaires, des Annélides, des Cirripèdes et des Mollusques, recueillis dans le département de la Loire-Inférieure, par F. Cailliaud. In-8, 323 pages, 4 planches. — Nantes, 1865.

M. Cailliaud présente sous le titre de *Catalogue* le résultat de ses explorations sur les rivages de la Loire-Inférieure. La liste des animaux qu'il a recueillis est très-complète, puisqu'elle atteint le chiffre de 509. Ce genre de recherches a un véritable intérêt au point de vue de la distribution géographique des Invertébrés marins, puisque nous voyons, au nombre des Mollusques et Échinodermes de l'ouest de la France, plusieurs espèces considérées jusqu'à ce jour comme propres à la Méditerranée, nouvelle preuve de l'étroite analogie des faunes méditerranéenne, lusitanienne et celtique de MM. Forbes et Mac-Andrew. M. Calliaud a, en outre, trouvé sur son littoral des coquilles qui avaient échappé jusqu'à présent aux investigations des conchyliologistes français, et qui faisaient partie de la faune anglaise.

L'auteur ne s'est pas borné à une simple énumération d'espèces; quelques sujets intéressants ont été traités avec détails par lui; je citerai ses observations sur les Oursins et leur procédé de perforation des roches au moyen de l'armature buccale; sur les Mollusques perforants (Pholades, Tarets, Gastrochènes); sur les transformations de la coquille des Fissurelles; sur l'utilité des coupes de coquilles qui montrent dans leur structure interne des particularités inattendues. On sait que M. Cailliaud s'est occupé avec prédilection des animaux perforants et les faits qu'il a rassemblés ici confirment de tous points ses théories, acceptées aujourd'hui par la plupart des naturalistes.

P. Fischer.

Nova Acta regiæ Societatis scientiarium Upsaliensis. Seriei tertiæ vol. IV, fasc. 3, in-4.

Cette livraison des *Actes de la Société scientifique d'Upsal* est occupée presque en entier par la seconde partie de la *Monographie des Chrysomélides de l'Amérique*, par M. C. Stål. Le nombre des espèces, dont beaucoup sont nouvelles, s'élève à 327, et les descriptions sont données en latin.

Die Klassenanordnungen des Thierreichs wissenschaftlich dargestellt im Wort und Bild. — Les classes et les ordres du règne animal, par M. H. Bronn, professeur à l'université de Heidelberg. — Leipzig.

Cet ouvrage, destiné aux personnes qui veulent faire de la zoologie une étude approfondie, est accompagné de nombreuses figures puisées aux meilleures sources, et montrant la structure intérieure des animaux. Le premier volume est consacré aux Amorphozoaires, le second aux Actinozoaires, et le troisième aux Mollusques acéphales. Chacun de ces groupes est considéré successivement sous les rapports de l'anatomie, de la physiologie, de la classification, de la distribution géographique et de la répartition dans les différentes couches géologiques. On sait que M. Bronn était un de nos paléontologistes les plus laborieux, et ce nouveau travail ne pourra qu'ajouter à l'estime dont il jouissait parmi les naturalistes.

TABLE DES ARTICLES

CONTENUS DANS CE VOLUME.

ANIMAUX VERTÉBRÉS.

ANIMAUX INVERTÉBRÉS.

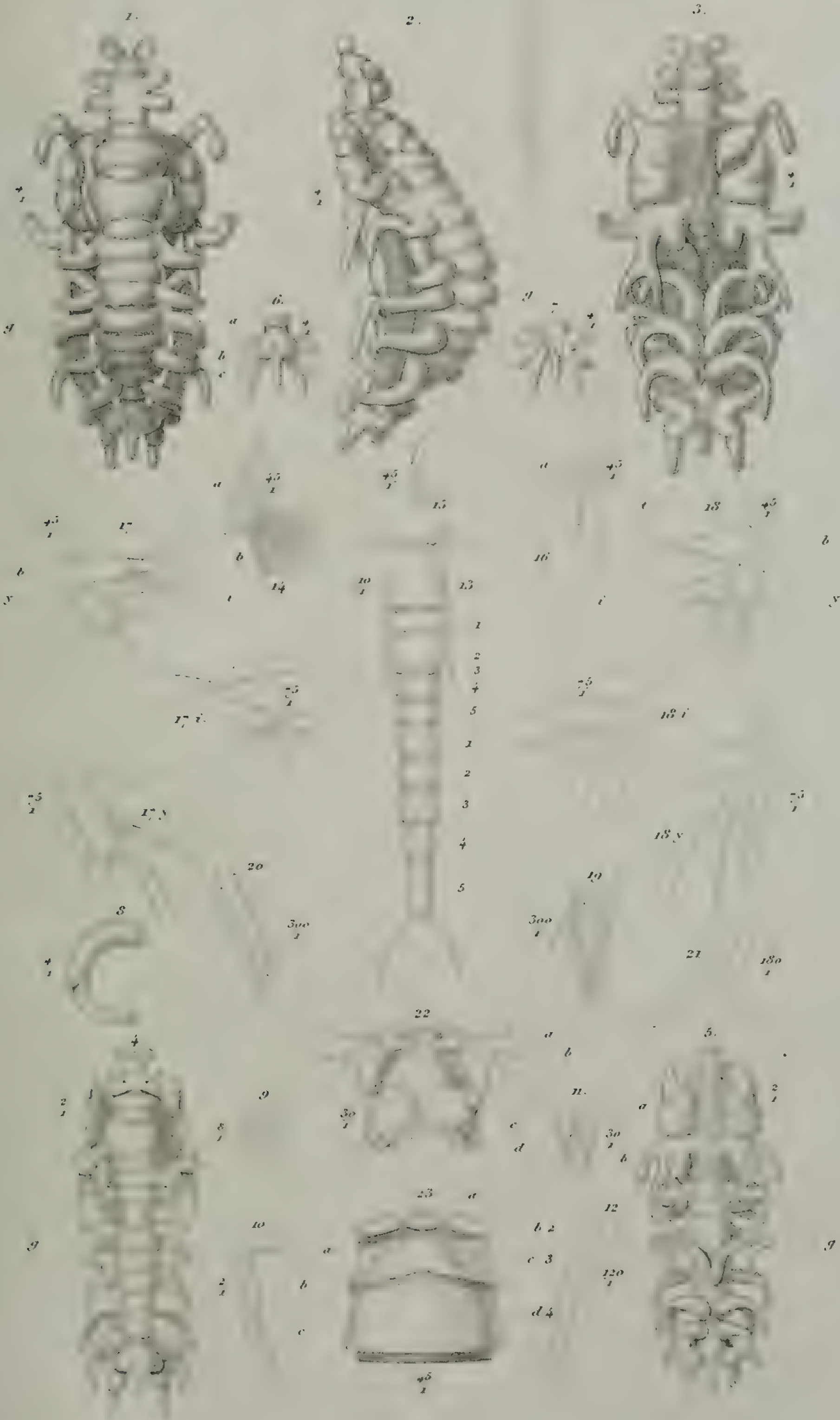
TABLE DES MATIÈRES

PAR NOMS D'AUTEURS.

TABLE DES PLANCHES

RELATIVES AUX MÉMOIRES CONTENUS DANS CE VOLUME.

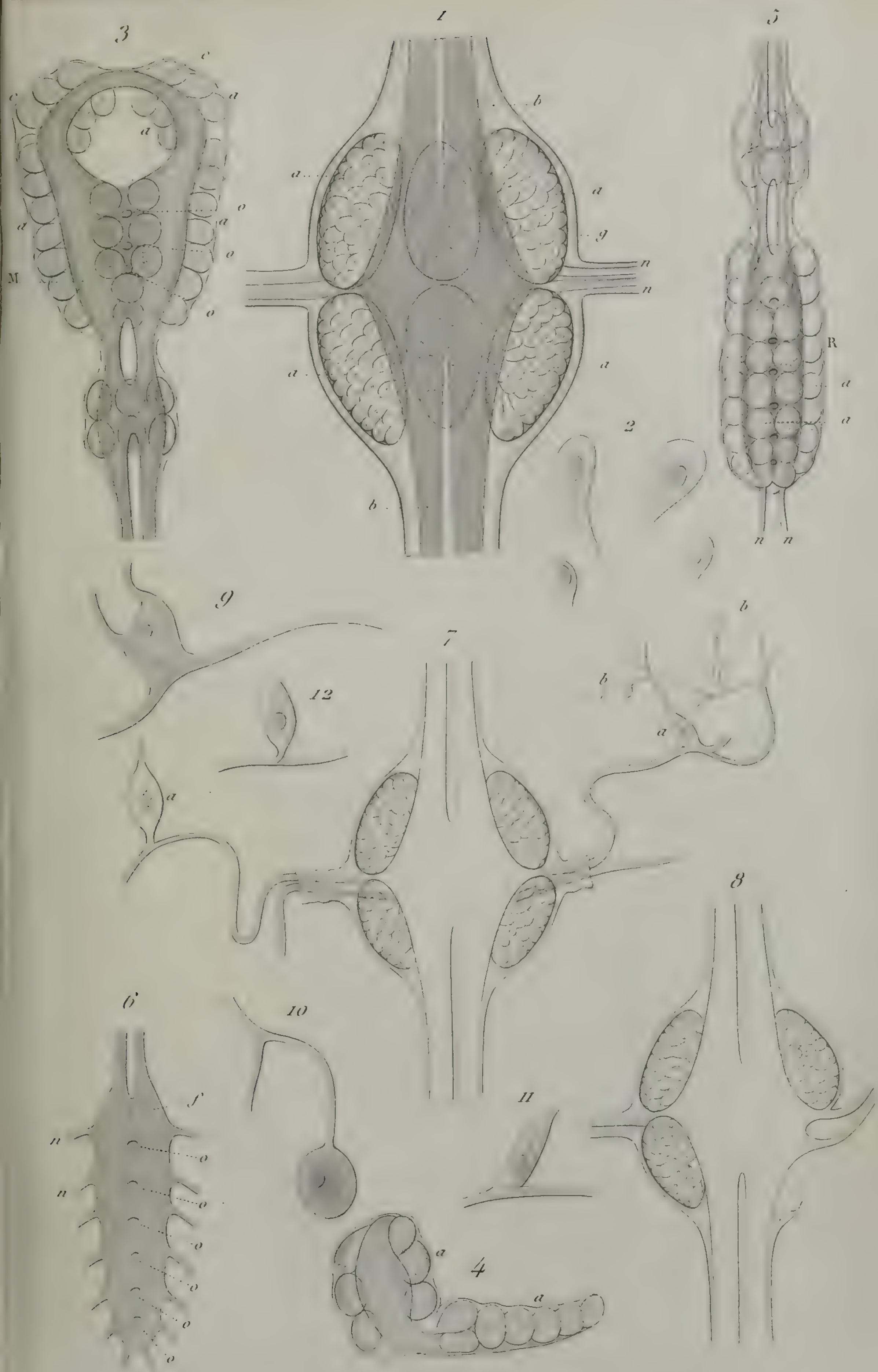
Paris. — Imprimerie de E. MARTINET, rue Mignon, 2.



Joh. & V. Bergsöe del.

Philichthys Xiphiae. Stp.
(Fig. 1-12 ♀. Fig. 13-23. ♂)

Joh. Bergsöe sc.



Structure du Système nerveux de la Clepsine.

Imp. A. Salmon, r. Vieille-Estrapade, 15, Paris.

Fig. 1.

20/1

Fig. 1'

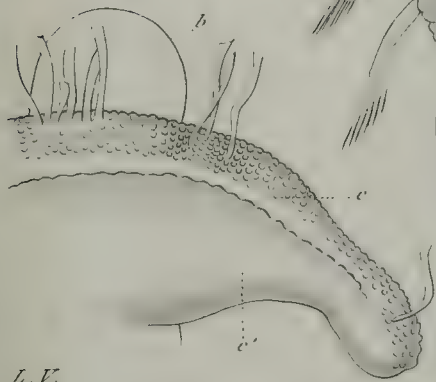


Fig. 2.

20/1



Fig. 3.

20/1

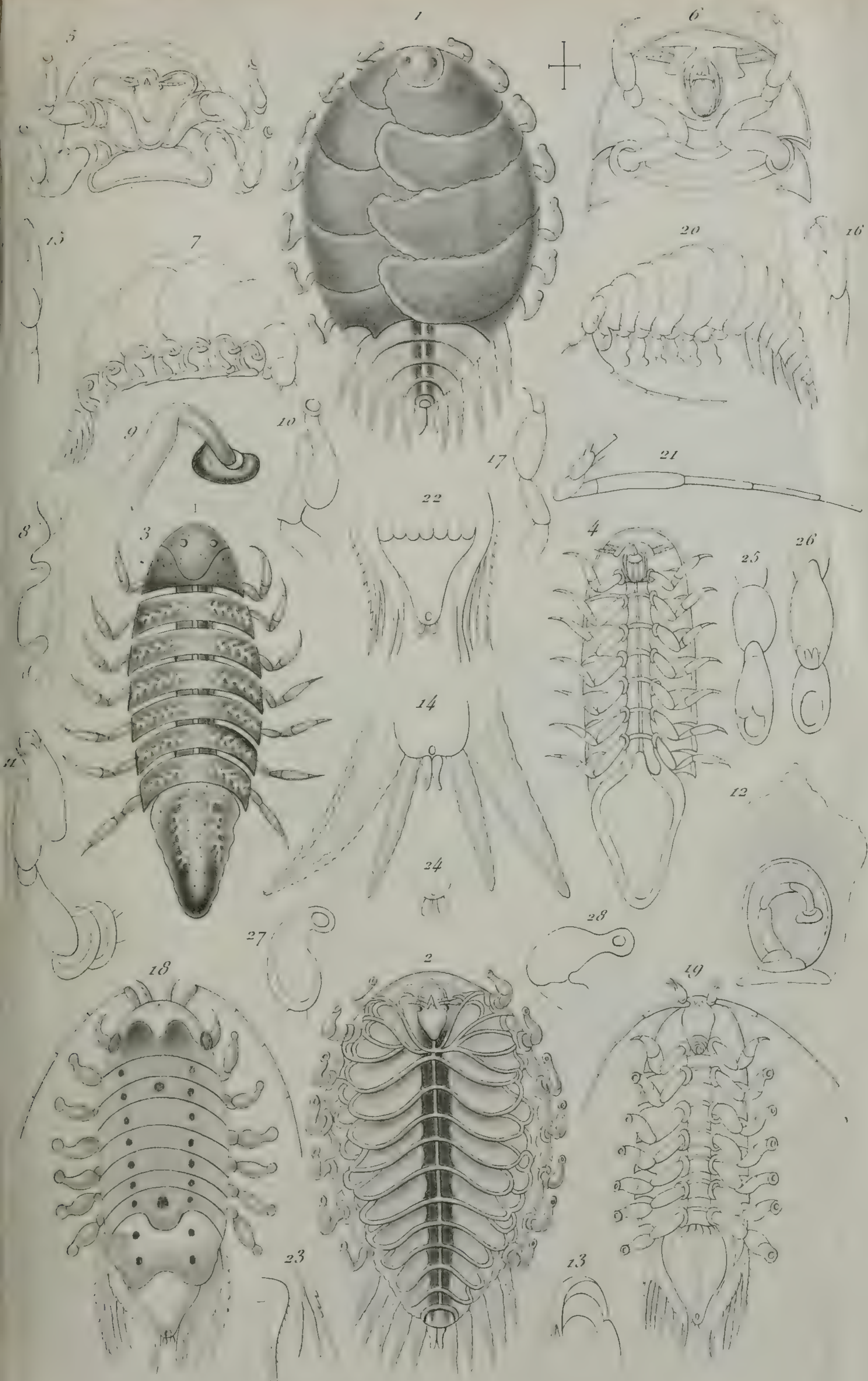


Fig. 4.

200/1

Reproduction des annelides.

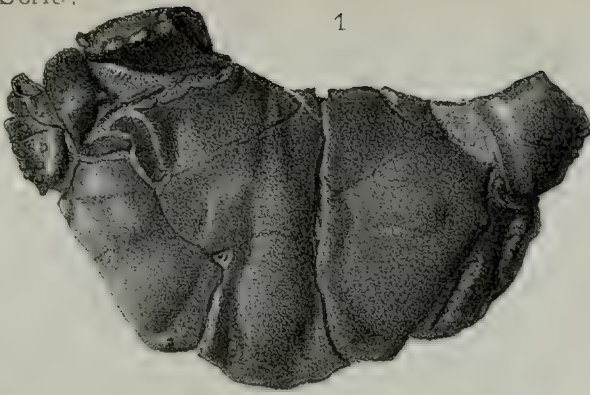
Imp. A. Salmon, r. Vieille-Estrapade, 15, Paris.



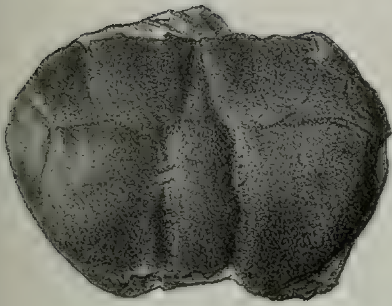
Pleurocrypte de la Galathée.

Imp. A. Salmon, r. Vieille-Estrapade, 15, Paris.

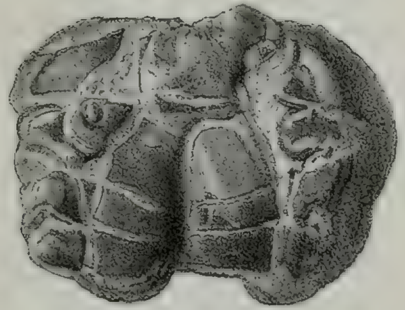
1



2



2a



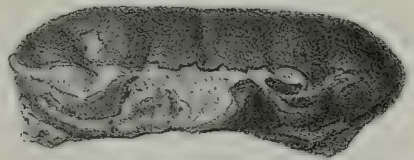
1a



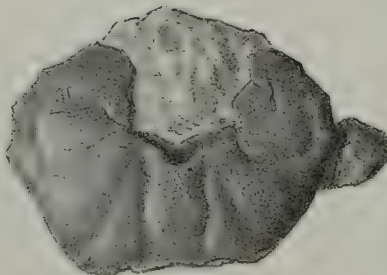
2c



2b



3

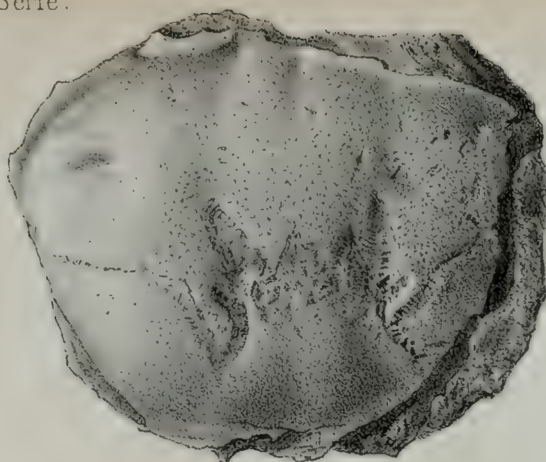


'eau del. et lith.

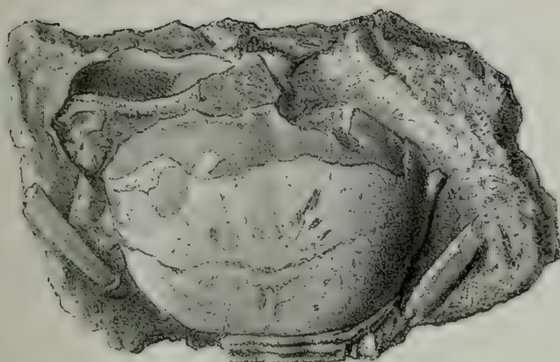
Imp. Becquet à Paris.

1, 2, 3. Galena obscura.

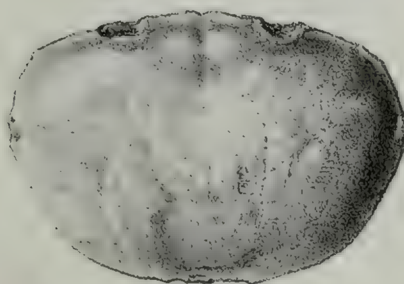
1



2



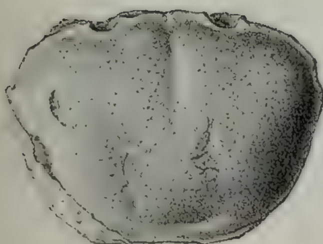
3



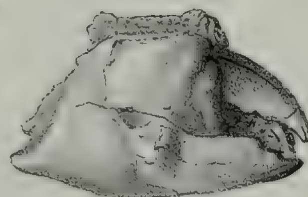
4a



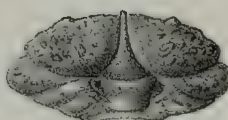
4



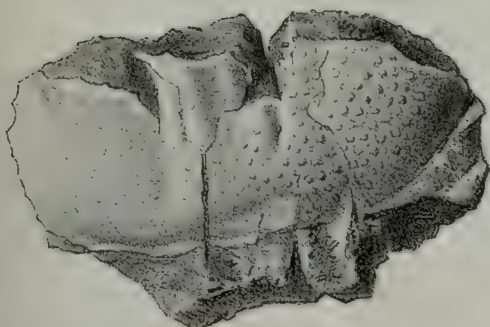
4b



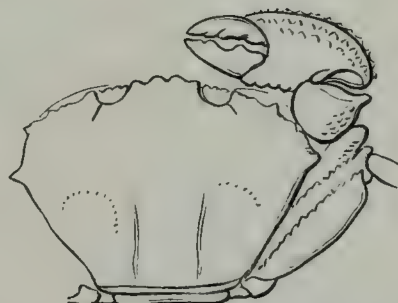
7



5



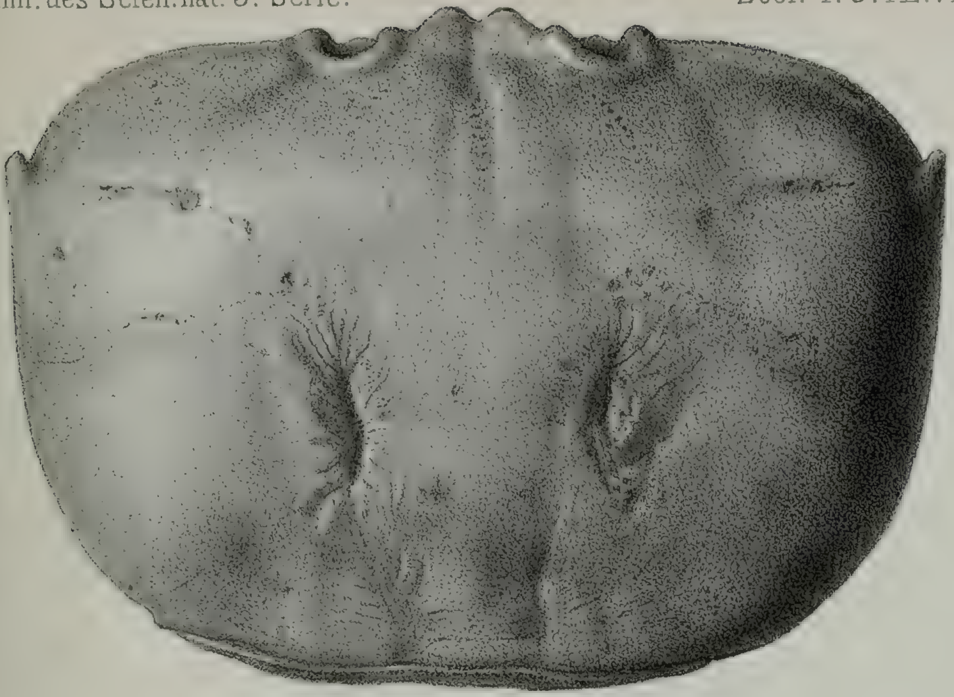
6



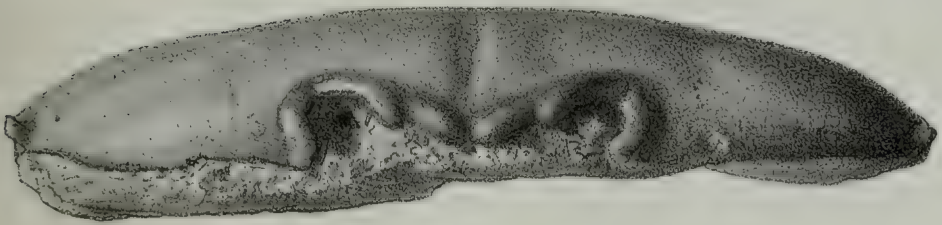
ouveau del. et lith. *Imp. Becquet à Paris.*

1, 2, 3, 4. Galenopsis Typicus. 5. G. Pustulosus.
6. Podopilumnus Fittoni. 7. Etyus Similis.

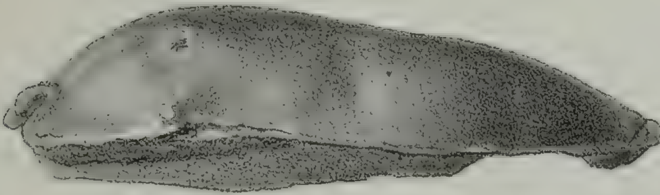
1



1a



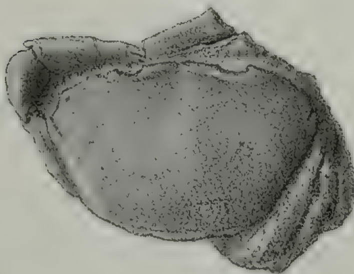
1b



2d



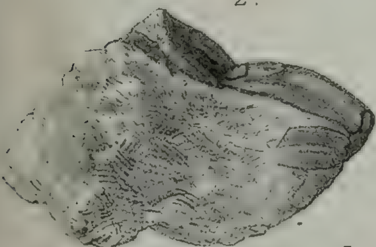
2



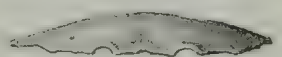
2c



2b



2a



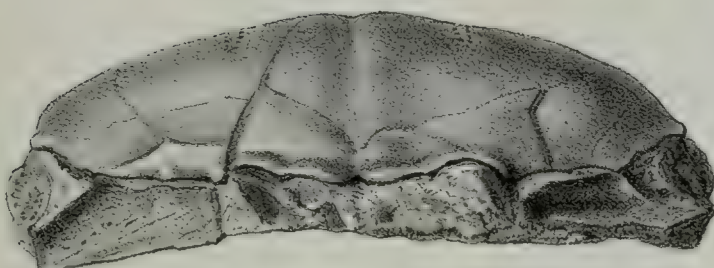
iveau del. et lith. Imp. Becquet à Paris.

1. Galenopsis Gervillianus. 2. Galenopsis Crassifrons.

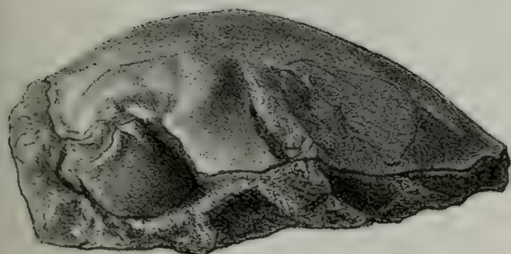
1



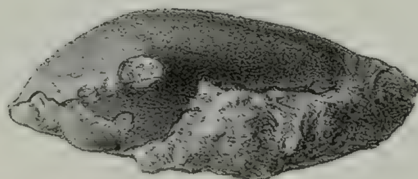
1.a



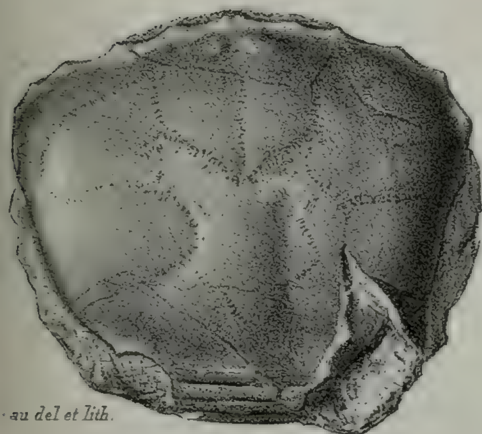
1.b



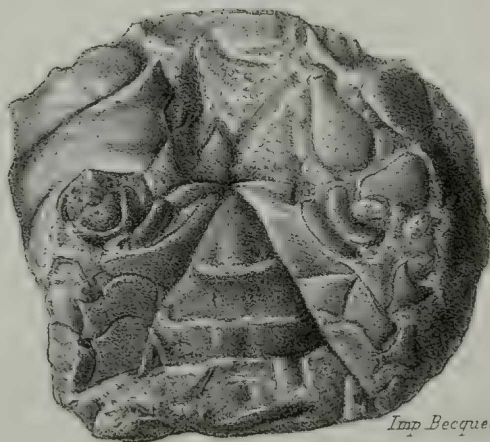
2.b



2



2.a



au del et lith. Imp. Becquet à Paris.

1, 2. Galenopsis Murchisonii.

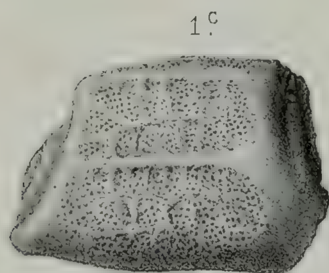
1



2



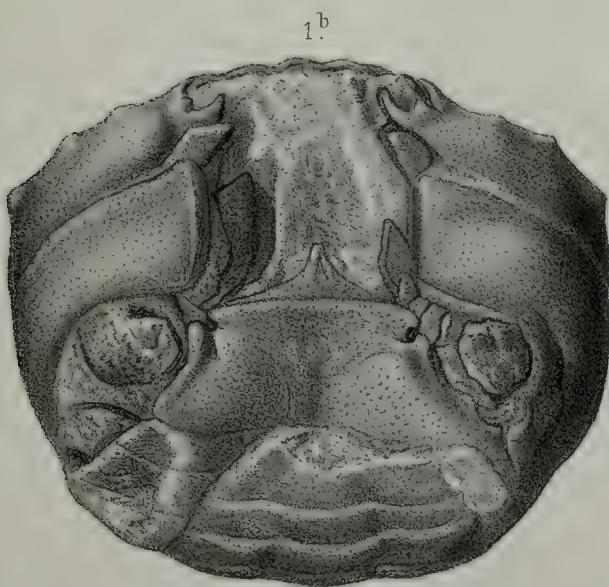
1c



1a



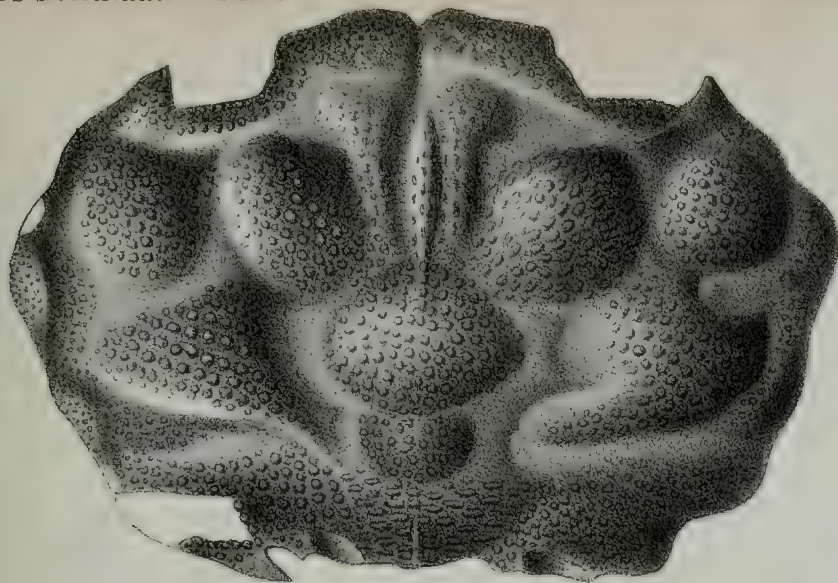
1b



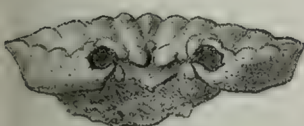
Louveau del et lith. Imp. Becquet à Paris.

1. Galenopsis Murchisonii. 2. Plagiolophus Wetherelli.

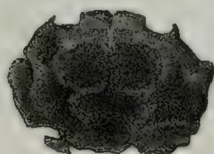
1a



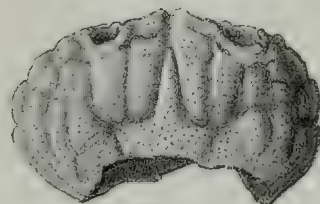
3a



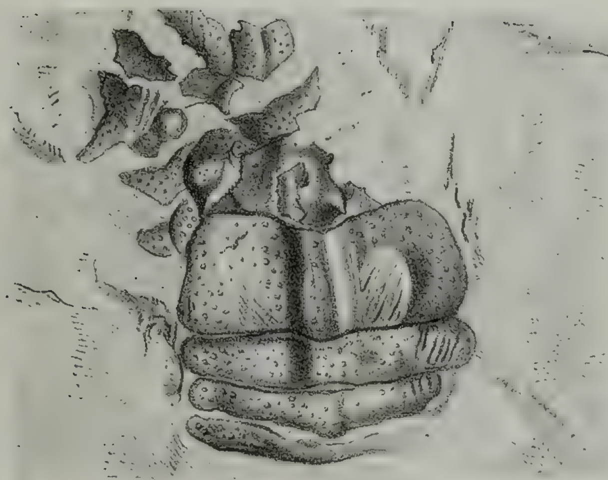
1



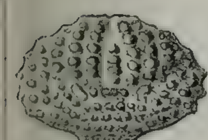
3



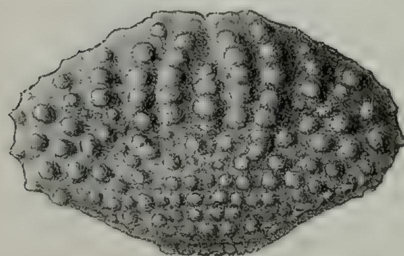
4



2



2a

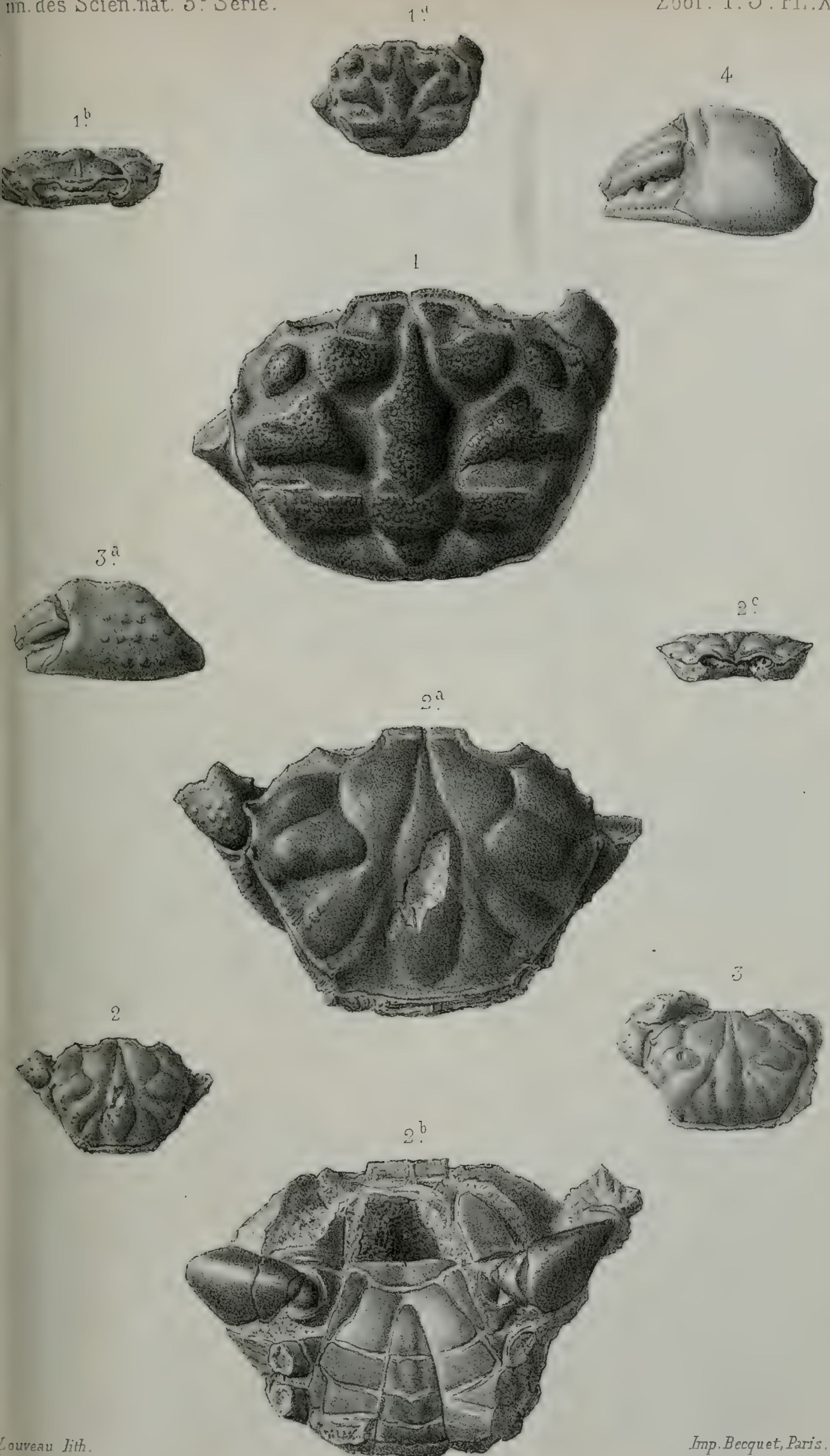


2b



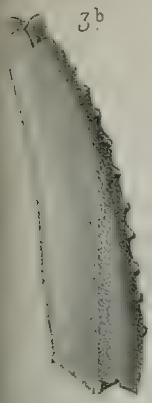
Louveau del. et lith. *Imp. Becquet à Paris.*

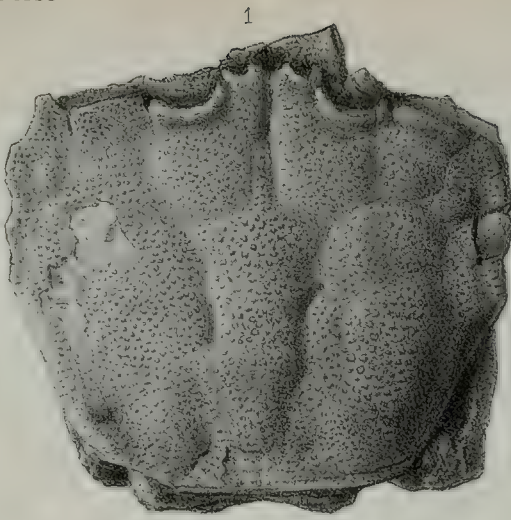
1. Plagiolophus Formosus. 2. Phlyctenodes depressus.
3. Actæa Perrica. 4. Cancer Scobriculatus.



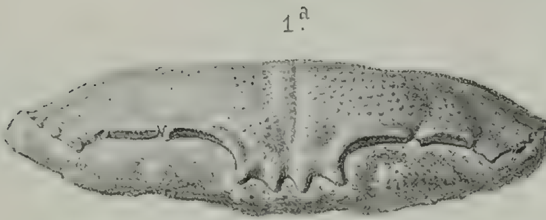
Louveau lith. Imp. Becquet, Paris.

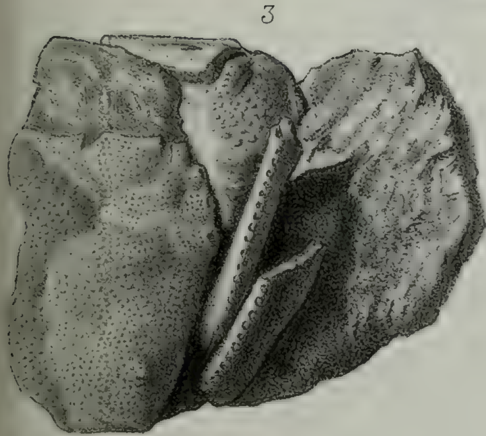
1. Plagiolophus Wetherelli. 2, 3. Glyptonotus Trispinosus.

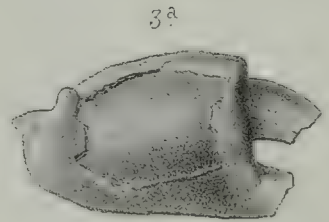


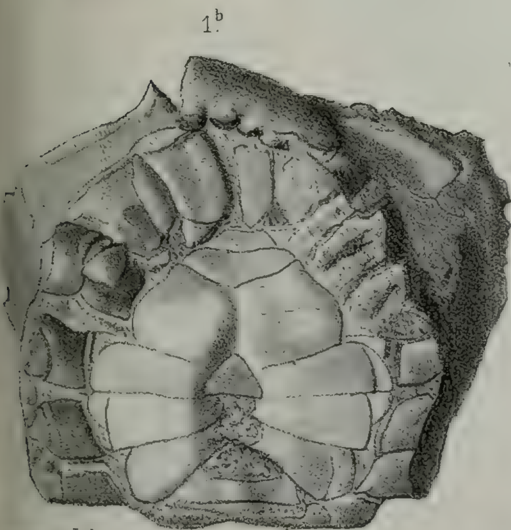


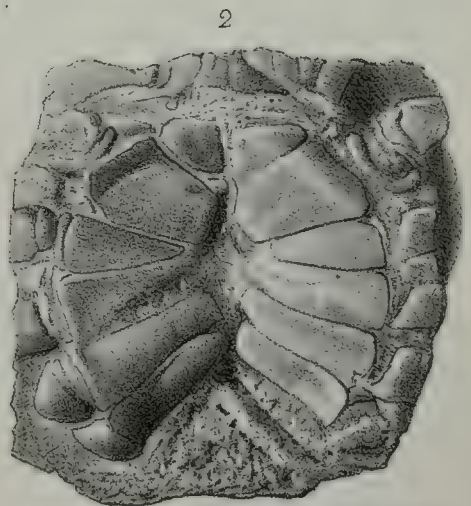






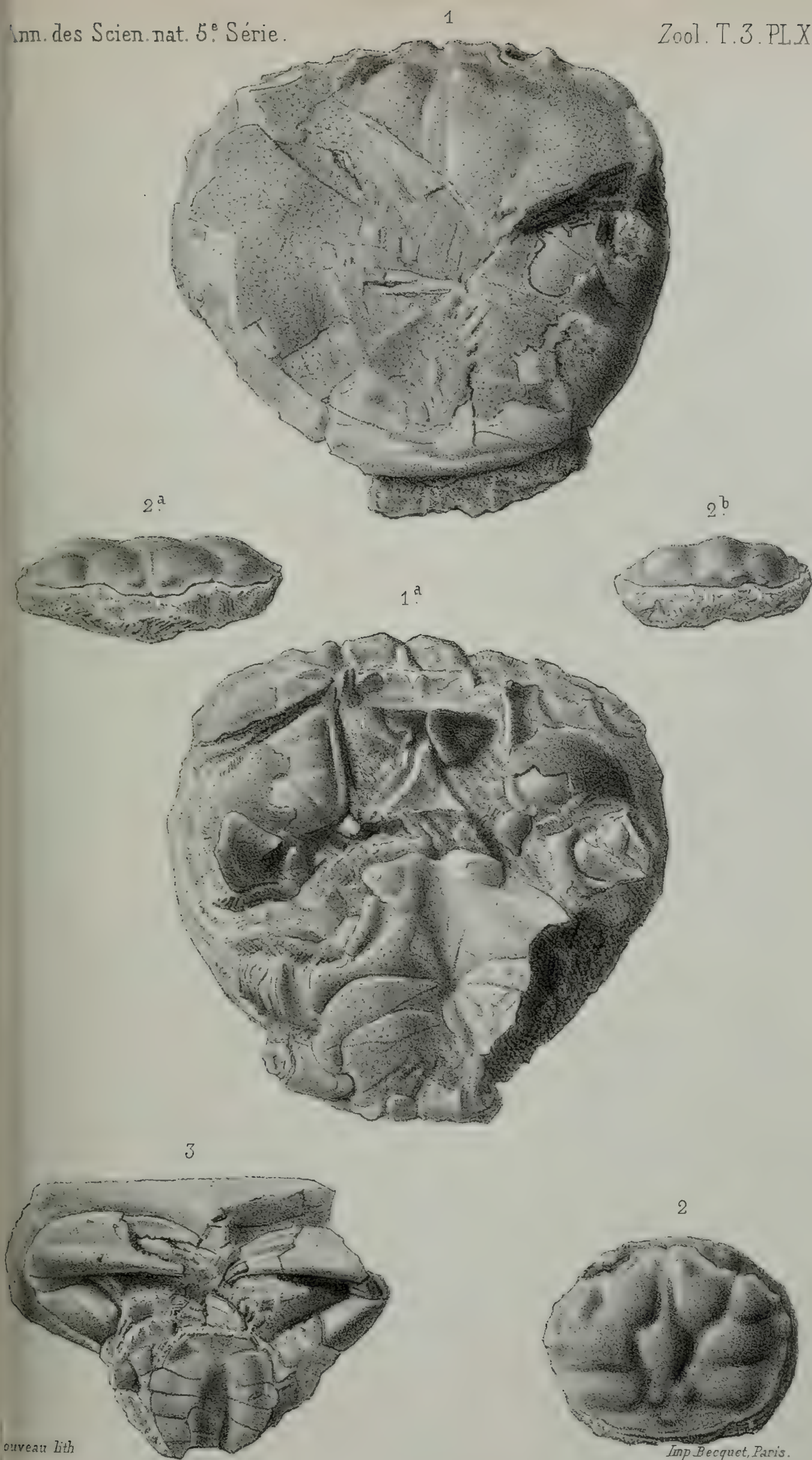




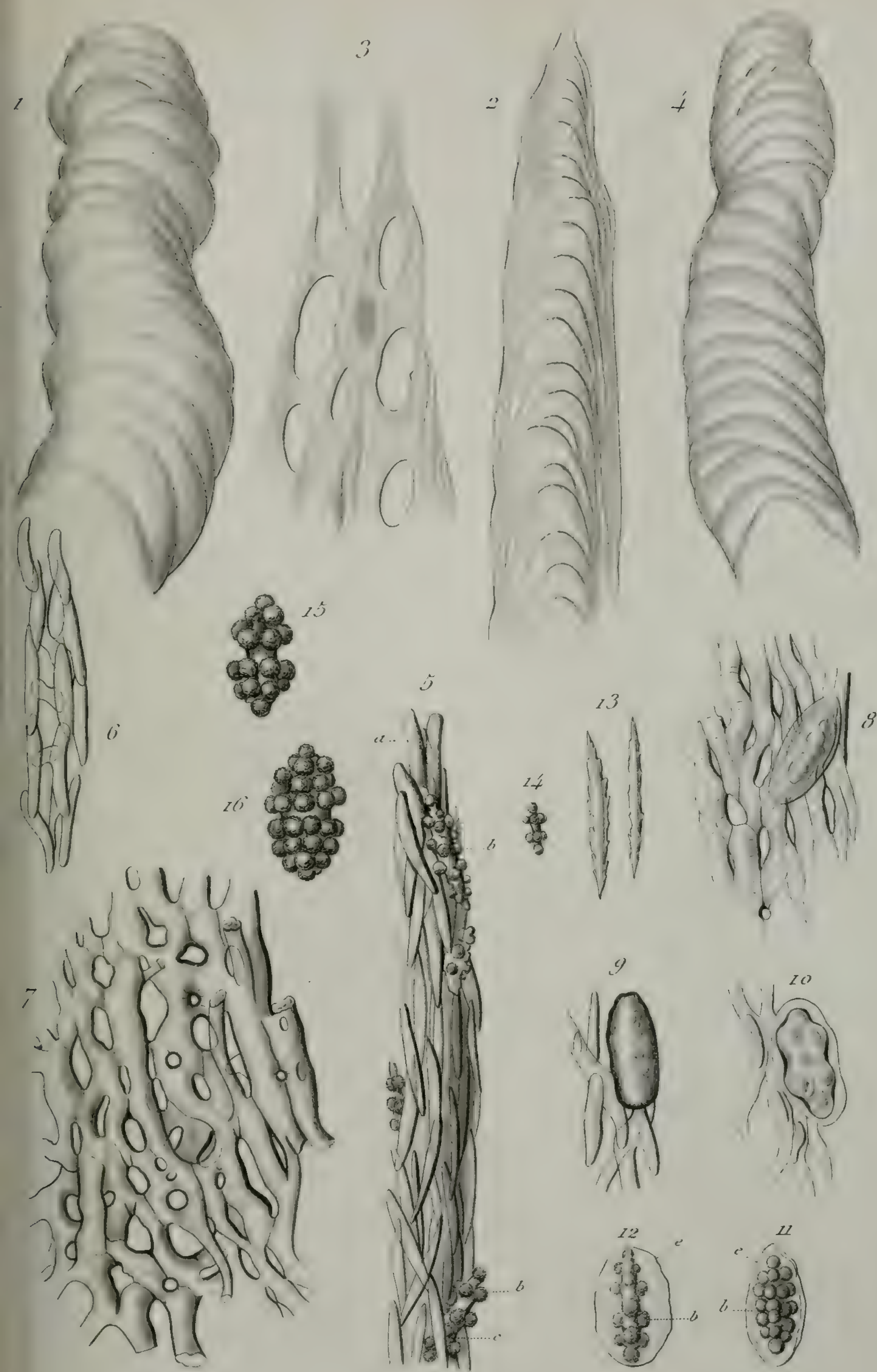


ouveau lith. *Imp. Becquet, Paris.*

1, 2, 3. Cœloma Vigil.



1. Arges Murchisonii. 2. Colpocaris Bullata.
3. Cancer Meticuriensis.



H. L. D. ad nat. del. Anndouche sc.

Histologie du Polypier des Gorgones.

A. Salmon imp. r. Vieille-Estrapade 15 Paris.